

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESCUELA DE ECONOMÍA

***“ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA DE AGUA POTABLE PARA EL
SECTOR URBANO RESIDENCIAL DEL CANTÓN GUALACEO”***

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ECONOMISTA
MODALIDAD: PROYECTO INTEGRADOR**

AUTORES:

Lizeth Katherine Gualán Saavedra 1400658249

Willian Esteban León Guzmán 0301988978

DIRECTOR:

Econ. Juan Pablo Sarmiento Jara 0102546553

CUENCA-ECUADOR

2018



RESUMEN

Este proyecto presenta una propuesta tarifaria para el servicio de agua potable de la empresa EMAPAS-G EP. Para la consecución del mismo se realiza la estimación de la demanda utilizando la forma funcional semi-logarítmica y la técnica de variables instrumentales en dos etapas (2SLS), para afrontar el problema de endogeneidad; se obtiene que la cantidad demandada ante un incremento de un centavo en la tarifa disminuye en 2,14%. Por su parte, los costos se estiman a través de la función de costo Translog, dando como resultado 0,34 y 0,51 centavos, el costo marginal y el costo medio, respectivamente. La fijación de una tarifa a costo marginal beneficia a los usuarios debidos que maximiza su excedente, mientras que, una tarifa a costo medio permite que la empresa solvante los costos de operación; pero estas tarifas pueden provocar que los usuarios consuman de forma ineficiente dicho recurso. Finalmente, se propone una tarifa en bloques crecientes que consta de dos partes, la parte fija de 5,53 dólares y la parte variable comprendida en siete bloques, el primer bloque de 0,12 centavos y el último de 0,45 centavos; este pliego tarifario está construido bajo criterios de equidad, accesibilidad, suficiencia financiera y económica.

Palabras claves: Tarifa en bloques, Equidad, Función de Costos Tanslog, Demanda de agua residencial, Costo Marginal, Costo Medio.



ABSTRACT

This project presents a tap water rate proposal which is provided by the company EMAPAS-G EP. In order to do so we estimate the water demand by using a semi-logarithmic functional form and the technique of instrumental variables in two stages (2SLS), so the problem of endogeneity can be addressed. We concluded that the quantity demanded decreases by 2.14% in face of an increase of one cent in the price. On the other hand, the costs are estimated through the Trans-log cost function, resulting in 0.34 and 0.51 cents, the marginal cost and the average cost, respectively. The fixing of a rate at marginal cost benefits the users that maximize their surplus, while a rate at average cost allows the company to pay operating costs; but these rates can cause users to inefficiently consume this resource. Finally, a growing block rate is proposed that consists of two parts, the fixed part of \$ 5.53 and the variable part comprised of seven blocks, the first block of 0.12 cents and the last of 0.45 cents; This tariff schedule is built on criteria of equity, accessibility, financial and economic sufficiency.

Palabras claves: Rate in blocks, Equity, Translog Cost Function, Domestic Water Demand, Marginal Cost, Average Cost.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS.....	10
1. INTRODUCCIÓN.....	18
2. JUSTIFICACIÓN.....	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
4. OBJETIVOS.....	27
4.1 General.....	27
4.2 Específicos	27
5. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	28
5.1 Revisión de la literatura de la demanda de agua potable residencial.....	28
5.2 Marco Teórico	29
5.2.1 Demanda.....	29
5.2.2 Tarifación	31
6. DISEÑO METODOLÓGICO	36
6.1 Descripción del origen de la información.....	36
6.1.1 Información de fuente Primaria	36
6.1.2 Marco muestral.....	36
6.1.3 Información de fuente secundaria	37
6.2 Modelos a estimar	37
6.2.1 Modelo de demanda.....	37
6.2.2 Modelo de costos	39



7. DESARROLLO DEL PROYECTO	41
7.1 DIAGNÓSTICO	41
7.1.1 Datos Económicos y Sociales	43
7.1.2 Empresa EMAPAS-G EP	48
7.2 DIAGNÓSTICO FINANCIERO DE EMAPAS-G EP.....	51
7.2.1 Análisis Vertical	52
7.2.2 Análisis Horizontal.....	54
7.2.3 Análisis de Liquidez.....	56
7.2.4 Análisis de Solvencia	58
7.2.5 Análisis de Rentabilidad	60
7.2.6 Análisis de Gestión.....	61
7.2.7 Análisis Vertical de la composición de Ingresos y Gastos del Estado de Ejecución Presupuestaria (EEP).....	63
7.2.8 Análisis del Estado de Ejecución Presupuestaria	66
7.2.9 Indicadores generales de la Ejecución Presupuestaria.....	66
7.2.10 Flujo de Caja de EMAPAS-G EP	68
7.2.11 Conclusiones del diagnóstico financiero	69
7.3 DIAGNOSTICO DE COBERTURA.....	70
7.3.1 Cobertura del Servicio de Agua Potable	70
7.3.2 Categorización de Usuarios	71
7.3.3 Tarifas	73
7.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	75
7.4.1 Servicio de agua potable del cantón Gualaceo	75
7.4.2 Satisfacción con el suministro de agua potable	76



7.5 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	80
7.5.1 Descripción de las variables.....	80
7.5.2 Incidencia de variables socioeconómicas sobre la cantidad de agua potable demandada	81
7.5.3 Estimación de la demanda, resultados.....	86
7.6 ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA	88
7.6.1 Descripción de los costos de EMAPAS-G EP.	88
7.6.2 Descripción de las variables de costos	91
7.6.3 Resultados del modelo costos Translog.....	91
7.6.4 Determinación de la tarifa de agua potable	93
8. RESULTADOS DEL PROYECTO	98
8.1 Escenario actual.....	99
8.2 Escenario de la tarifa a costo marginal y costo medio	101
8.2.1 Tarifa a costo marginal o primer mejor.....	101
8.2.2 Tarifa a costo medio o segundo mejor	102
8.3 Escenario con una tarifa en bloques crecientes	104
8.3.1 Tarifa en bloques crecientes considerando los ajustes por la variación del pliego tarifario	106
8.3.2 Tarifa en bloques crecientes, considerando una penalización al consumo excesivo	108
8.4 Incidencia del pliego tarifario en el Ingreso y Excedente del Consumidor	109
8.5 APÉNDICE	113
8.5.1 A1. Escenario de la tarifa actual indexado a la inflación	113

8.5.2	A2. Tarifa a costo marginal o primer mejor indexada a la inflación	113
8.5.3	A3. Tarifa a costo medio o segundo mejor	114
8.5.4	A3.1. Tarifa a costo medio o segundo indexado a la inflación	114
9.	CONCLUSIONES	115
10.	RECOMENDACIONES	118
11.	LIMITACIONES.....	119
12.	BIBLIOGRAFÍA	120
13.	ANEXOS	126
14.	PROTOCOLO DEL PROYECTO INTEGRADOR	150

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N°1. Ubicación Geográfica del Cantón Gualaceo.....	41
Ilustración N°2. Organigrama de la Empresa.....	51
Ilustración N°3. Normalidad del logaritmo de la cantidad.....	140
Ilustración N°4. Histograma de cantidad de m3.....	140

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Evolución de Ingresos y Costos de EMAPAS-G EP.....	23
Gráfico N°2. Proyección de la Población Urbana y Rural	43
Gráfico N°3. Distribución de la PEA por Rama de Actividad.....	44
Gráfico N°4. Composición del Activo Total, periodo 2012-2016	52
Gráfico N°5. Composición del Pasivo y Patrimonio	54
Gráfico N°6. Cobertura de Agua Potable Urbana y Rural: 2006 -2016.....	70
Gráfico N°7. Cobertura de Agua Potable Urbana, Año 2016	71
Gráfico N°8. Conexiones 2011-2016	72
Gráfico N°9. Servicio de Agua Potable	73
Gráfico N°10. Usuarios por bloque de consumo	75



Gráfico N°11. Calidad del Agua Potable	76
Gráfico N°12. Problemas con el Servicio de Agua Potable.....	77
Gráfico N°13. Cortes del servicio de agua potable	77
Gráfico N°14. Percepción de la tarifa de agua potable	78
Gráfico N°15. Percepción del Pago y Bloque de Consumo	78
Gráfico N°16. Disposición al pago por bloque de consumo	79
Gráfico N°17. Relación Precio Promedio y Cantidad	81
Gráfico N°18. Incidencia del ingreso sobre los m3 de agua	82
Gráfico N°19. Relación entre el valor de la vivienda y la cantidad consumida..	83
Gráfico N°20. Población que posee automóvil.....	84
Gráfico N°21. Características físicas de la vivienda.....	85
Gráfico N°22. Comportamiento trimestral del Costo Marginal y Costo Medio...	93
Gráfico N°23. Relación Ingreso total Relación Ingreso per-cápita.....	95
Gráfico N°24. Pago individual con la tarifa actual, a costo marginal y a costo medio	104
Gráfico N°25. Excedente del consumidor de la tarifa a Costo Marginal y Medio	111
Gráfico N°26. Excedente del Consumidor de Agua Potable - Tarifa Propuesta	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Evolución de cartera de crédito.....	24
Tabla N°2. Participación del Consumo Mínimo sobre el Salario Básico Unificado e Ingreso Promedio.....	25
Tabla N°3. Usuarios de la categoría residencial	25
Tabla N°4. Datos de la población objetivo	36
Tabla N°5. Información General de Gualaceo	42
Tabla N°6. Predio, superficie y población del cantón Gualaceo por parroquia.	42
Tabla N°7. Información Económica Adicional	45



Tabla N°8. Indicadores Sociales de Gualaceo, Azuay y el Ecuador	45
Tabla N°9. Procedencia de Luz Eléctrica.....	47
Tabla N°10. Acceso a Telefonía Fija e Internet	47
Tabla N°11. Fuentes de Agua y Servicio de alcantarillado	48
Tabla N°12. Indicadores Financieros EMAPAS-G EP	61
Tabla N°13. Cuadro Comparativo con EMAPAL EP	62
Tabla N°14. Análisis Vertical de Ingresos	64
Tabla N°15. Análisis Vertical de Gastos	65
Tabla N°16. Indicadores Informativos	67
Tabla N°17. Pliego tarifario por categorías de consumo.....	73
Tabla N°18. Comparación del consumo de Gualaceo con otras ciudades	74
Tabla N°19. Descripción de las variables de demanda.....	80
Tabla N°20. Tipo de vivienda y consumo de Agua Potable	85
Tabla N°21. Resultados Estimación Demanda	86
Tabla N°22. Elasticidad precio de la demanda	87
Tabla N°23. Análisis de los Costos incurridos para el servicio de agua potable y alcantarillado 2012 -2016.....	90
Tabla N°24. Descripción de las variables de costos	91
Tabla N°25. Resultados de la estimación Translog	92
Tabla N°26. Costo Medio y Marginal de EMAPAS-G EP	92
Tabla N°27. Escenario con la tarifa actual	100
Tabla N°28. Escenario de la tarifa a Costo Marginal	102
Tabla N°29. Escenario tarifa a Costo Medio	103
Tabla N°30. Pliego tarifario en bloques crecientes	105
Tabla N°31. Escenario con tarifa en bloques crecientes.....	105
Tabla N°32. Situación financiera de EMAPAS-G EP	107
Tabla N°33 Pliego Tarifario con penalización del consumo	108
Tabla N°34. Situación financiera de EMAPAS-G EP	109
Tabla N°35. Impacto de la tarifa propuesta y la actual sobre el ingreso	110
Tabla N°36. Escenario a tarifa actual indexado a la inflación	113



Tabla N°37. Tarifa a costo margina indexada a la inflación	113
Tabla N°38. Ingresos de agua potable y costos de operación	114
Tabla N°39. Escenario de la tarifa a costo medio indexado a la inflación	114
Tabla N°40. Ramsey test	141
Tabla N°41. Test de Breush-Pagan Tabla N°42. Test de White	141
Tabla N°43. Matriz de Correlaciones de la variable de la demanda	142
Tabla N°44. Test de Hausman-Endogeneidad	143
Tabla N°45. Test de Hausman Tabla N°46. Test de Durbin-Wu-Hausman .	143
Tabla N°47. Comparación entre R2	144
Tabla N°48 Pliego Tarifario Actual	147
Tabla N°49. Tarifa en bloques crecientes Propuesta	147
Tabla N°50 Impacto de la Tarifa en el Ingreso	148
Tabla N°51 Elasticidades de Sustitución y Precio Propia	150

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1. Ranking de cobertura del Servicio de Agua Potable por cantones	126
ANEXO N°2. Delimitación del área urbana del Cantón Gualaceo	127
ANEXO N°3. Encuesta Parte 1	128
ANEXO N°4. Encuesta Parte 2	129
ANEXO N°5. Cálculo del tamaño de la muestra	130
ANEXO N°6. Atribuciones y Obligaciones	131
ANEXO N°7. Distributivo Personal	133
ANEXO N°8. Análisis Vertical periodo 2012-2016	133
ANEXO N°9. Análisis Horizontal periodo 2012-2016	135
ANEXO N°10. Análisis de la Ejecución Presupuestaria	136
ANEXO N°11. Flujo de caja proyectado de EMAPAS-G EP	137
ANEXO N°12. Cuadro Comparativo Tarifa Residencial o Doméstica	139



ANEXO N°13. Cuadro Comparativo Tarifa Comercial o Industrial.....	139
ANEXO N°14. Cuadro Comparativo Tarifa Oficial	139
ANEXO N°15. Estimación de Demanda	140
ANEXO N°16. Obtención de la Tarifa a Costo Marginal, Costo Medio y Bloques Crecientes.....	144
ANEXO N°17. Consumo de agua promedio por pliego tarifario.....	147
ANEXO N°18. Condiciones Modelo Costos	148



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Lizeth Katherine Gualán Saavedra en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR URBANO RESIDENCIAL DEL CANTÓN GUALACEO", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, febrero de 2018

Lizeth Katherine Gualán Saavedra

C.I: 1400658249



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Willian Esteban León Guzmán en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR URBANO RESIDENCIAL DEL CANTÓN GUALACEO", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, febrero de 2018

Willian Esteban León Guzmán

C.I: 0301988978



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Cláusula de Propiedad Intelectual

Lizeth Katherine Gualán Saavedra, autora del trabajo de titulación “ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR URBANO RESIDENCIAL DEL CANTÓN GUALACEO”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, febrero de 2018

Lizeth Katherine Gualán Saavedra

C.I: 1400658249



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Cláusula de Propiedad Intelectual

Willian Esteban León Guzmán, autor del trabajo de titulación “ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR URBANO RESIDENCIAL DEL CANTÓN GUALACEO”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, febrero de 2018

Willian Esteban León Guzmán

C.I: 0301988978



AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Econ. Juan Pablo Sarmiento por su contribución en la dirección de este proyecto, y a todos los catedráticos por su ayuda en cada una de sus especialidades, principalmente a la Econ. Mercy Orellana, CPA. Fabián Ayabaca, Ing. Gustavo Flores, Ing. Diego Roldán, PhD, Econ. Víctor Aguilar, CPA. Edgar Calderón, y al Dr. Andrés Martínez, y nuestra amiga y colega Econ. Fanny Cabrera por su ayuda en los puntos claves para la culminación exitosa de este trabajo de titulación.

Lizeth - Willian

Agradezco a mis padres y familiares por su apoyo incondicional.

Lizeth

Primeramente, agradezco a Dios, a mi madre y familiares por su apoyo y motivación para continuar siempre hacia adelante.

Willian



DEDICATORIA

A mis padres Alejandro y Carmita por su apoyo en todas las etapas de mi vida

Lizeth

Primeramente, a Dios quien ha permitido cumplir cada una de mis metas.

A Teresa, quien ha sido madre y padre, por apoyarme de forma incondicional y ser pilar fundamental en cada etapa de mi vida, gracias por todo su amor y comprensión. También a Antonio, por toda su paciencia y consejos. De forma, especial a mis abuelitos Luis y María Eloísa, al brindarme su cariño, amor y sabios consejos, y mis hermanitos Fernanda y Tony, quienes son mi inspiración y motivación para ser mejor persona cada día.

Willian

1. INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento económico en todo el mundo, requiere la utilización de recursos naturales. Sin embargo, no todos son renovables, este es el caso del agua, que tiene un gran impacto tanto en el aspecto económico, social, político y ambiental, ya que es fuente de producción y energía, por lo cual es necesario conservar este recurso (CEPAL, 2012).

El CONAGUA (2015), menciona que solamente el 0,77% de agua del mundo es accesible para el ser humano, citado por (Decle & Briseño, 2016). La sostenibilidad del servicio de Agua Potable, que presenta una empresa operadora del suministro se ve afectada por diversos factores, de ellos el más importante es la estructura tarifaria, ya que está debe permitir a la empresa contar con los recursos necesarios para mantener, mejorar la cobertura y la calidad del servicio, así como también garantizar el cumplimiento de sus planes de expansión. Por lo tanto, establecer una adecuada estructura tarifaria del servicio constituye un aspecto clave que deben resolver las operadoras encargadas de suministrar el servicio de agua potable.

El objetivo del presente trabajo es brindar a EMAPAS-G EP los lineamientos para la aplicación de una política tarifaria que considere los principios de equidad distributiva y suficiencia financiera. Además de permitir que la empresa prestadora del servicio de agua potable sea sostenible financieramente en el mediano y largo plazo.

Este proyecto consta de cinco partes: en la primera parte se incluye la justificación, planteamiento del problema y objetivos (apartado dos, tres y cuatro). La segunda parte, señala el marco teórico conceptual (apartado cinco), donde se enuncia la teoría económica de la demanda y de las diferentes alternativas de tarifación; en el diseño metodológico (apartado seis), se describe las fuentes de información, y los modelos econométricos a utilizarse, tanto para la estimación de la demanda como para los costos de producción del servicio de agua potable.



La tercera parte presenta el desarrollo del proyecto (apartado siete), que comprende un diagnóstico del cantón Gualaceo, de la empresa prestadora del servicio enfocada principalmente al área financiera, y el alcance de cobertura del servicio, además del diagnóstico socioeconómico. La sección termina con la estimación de la función de demanda y los costos de producción del servicio de agua potable, necesarios para el planteamiento de las diferentes propuestas tarifarias.

En el penúltimo apartado se muestran los resultados del proyecto, en el cual se desarrollan escenarios para la empresa prestadora del servicio con las diferentes tarifas. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones según los hallazgos encontrados en el proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto presta su atención en la obtención de la tarifa de uno de los recursos más importantes, que permite el progreso y sobrevivencia del ser humano. Al igual que varios recursos, este presenta un problema una escasez relativa, pues del total del agua existente en el mundo el 97,5% es agua salada, 2,5% agua dulce y el 0,025% es agua dulce accesible para el consumo humano (Greenpeace, 2009). Por esta razón, las urbes de todo el mundo independientemente de su tamaño tienen un desafío en común, suministrar el servicio de agua potable a sus habitantes de forma permanente.

En el Ecuador la importancia de este recurso va enmarcada desde la Constitución de la República (2008, Art. 12, 32) la cual establece que, el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable y está estrechamente vinculado con el derecho a la salud, garantizando el acceso al mismo. El análisis de la temática representa un problema que las autoridades competentes intentan resolver.

Este proyecto se desarrolla en el cantón Gualaceo; el servicio de agua potable se encuentra bajo la gestión de EMAPAS-G EP, cuya función es la administración, mantenimiento y suministro del recurso. La empresa opera con una tarifa que viene del año 2006; en este tiempo han cambiado varios factores como los salarios, expansión urbana, el número de usuarios, entre otros.

Dado el cambio de los factores antes mencionados, es necesario actualizar la tarifa y propender que esta sea óptima, es decir, que permita maximizar el bienestar de la sociedad, considerando las restricciones que se puedan presentar. En segundo lugar, se pretende conseguir la equidad, que permitirá a los grupos más vulnerables pagar menos dado su menor ingreso. Por último, se buscará que el pliego tarifario de la categoría residencial sea sostenible financieramente a mediano y largo plazo.

La empresa al aplicar el nuevo pliego tarifario se beneficiará en el corto plazo a través del cubrimiento de los costos, y permitirá otorgar un mejor servicio que aumente el bienestar de los habitantes del cantón. Por su parte, los resultados a mediano plazo se pueden observar al comparar el consumo presente con el futuro, dado que una tarifa por debajo del óptimo puede generar el uso excesivo del recurso, mientras que, una tarifa por encima del óptimo podría limitar el acceso a ciertos grupos de la sociedad. Por último, en el largo plazo se espera la sustentabilidad del servicio de agua potable.

En el trabajo de Pérez, Fuertes, López, y Herrera, (2006), “Establecimiento de tarifas del servicio de agua potable bajo un enfoque de sostenibilidad económica”, analizan principalmente dos objetivos, el cubrimiento de costos y el comportamiento de la demanda. Adicionalmente, realizan una comparación entre la tarifa a precio fijo, los bloques crecientes y decrecientes. Posteriormente, actualizan la tarifa de un ayuntamiento de España¹, según el cual las tarifas vigentes son insuficientes para la eficiente recuperación de costos y esta se debería actualizar siguiendo el ritmo del IPC.

Por otro lado, en España, para el Municipio de Elche, García (2005) en su trabajo “Fijación de precios para el servicio municipal de suministro de agua: un ejercicio de análisis de bienestar”, se enfocan en los objetivos de suficiencia financiera, equidad y eficiencia; realizan una estimación de costos, de demanda y por último comparan las tarifas (actuales y propuestas) en términos de bienestar.

Finalmente, para Colombia, Silva (2012) en su trabajo “Bienes públicos e interés colectivo: la prestación del servicio público domiciliario de agua potable en Bogotá”, se concentra en el enfoque normativo de la economía de bienestar considerando los criterios de equidad, eficiencia y suficiencia financiera. Una de sus principales conclusiones se refieren a los problemas de inequidad al interior

¹ Esta investigación omite el nombre del ayuntamiento para conservar el anonimato.



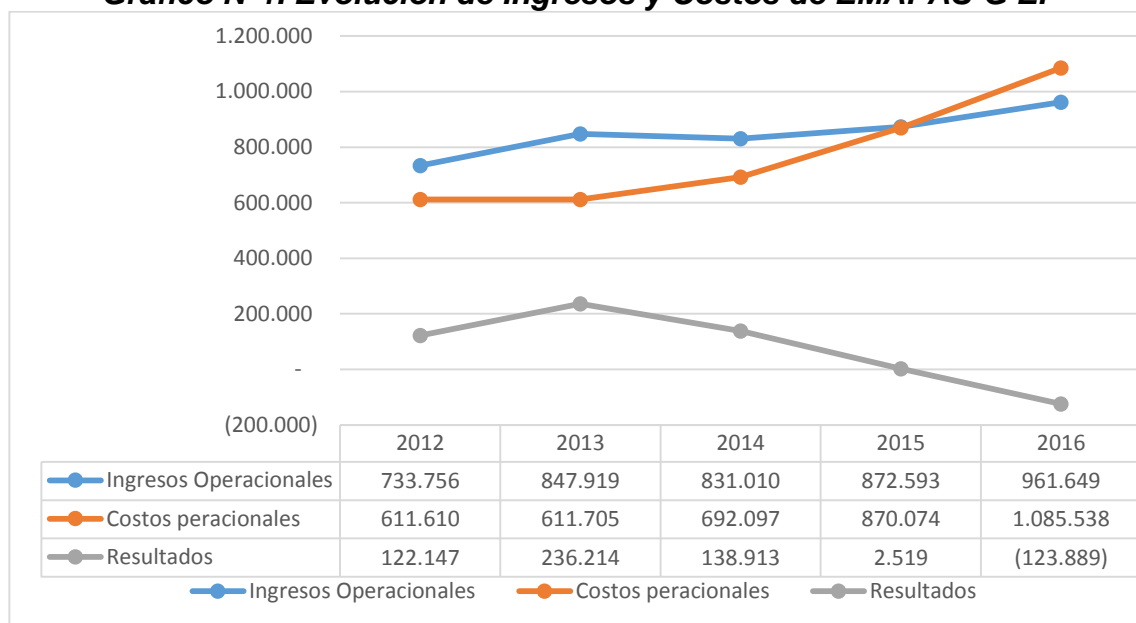
y entre los estratos que genera la tarifa en dos partes con bloques crecientes que tiene la ciudad.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los entes encargados de la administración del servicio de agua potable fijan una tarifa según las condiciones que se manejen en cada localidad. En este sentido, EMAPAS-GUALACEO EP, no dispone de una tarifa construida de manera técnica que considere la realidad del cantón. En el año 2006 se estableció la tarifa vigente, que presenta una desactualización.

Por lo tanto, esto ha generado que la empresa presente problemas financieros; como lo muestra el gráfico N°1, los ingresos operacionales desde el año 2012 hasta el 2015 apenas superan los costos operacionales, pero la situación cambia para el último año.

Gráfico N°1. Evolución de Ingresos y Costos de EMAPAS-G EP



Fuente: EMAPAS-G EP, 2017

Elaboración: Autores.

En el año 2016 los costos superan a los ingresos, de tal manera para este año el déficit representó el 12,9% de los ingresos. Consecuentemente, de no tomarse medidas correctivas es probable que el déficit continúe incrementando.

La evolución de la cartera vencida de acuerdo a la Tabla N°1, indica para el periodo estudio en promedio es del 17,34%, que supera el 7% establecido como máximo de acuerdo política interna de la empresa. Esto le genera inconvenientes a la empresa en sus proyecciones de recaudación, haciendo necesario el financiamiento interno para cubrir el porcentaje de cartera vencida que no está prevista.

Tabla N°1. Evolución de cartera de crédito

AÑO	CARTERA TOTAL	CARTERA VENCIDA	% CARTERA VENCIDA
2013	\$ 73.256,50	\$ 14.656,43	20,01%
2014	\$ 89.605,58	\$ 13.887,65	15,50%
2015	\$ 97.760,03	\$ 17.350,87	17,75%
2016	\$ 119.406,86	\$ 19.245,58	16,12%

Fuente: EMAPAS-G EP, 2017.

Elaboración: Autores.

Por otro lado, desde la perspectiva de la sociedad el hecho que la tarifa se encuentre constante desde el año 2006, a la vez que los salarios e ingresos han crecido periódicamente, ocasiona que el peso de la tarifa respecto al salario básico unificado y respecto a los ingresos laborales, disminuya.

En la tabla N°2, se observa el peso del consumo mínimo (CM)², respecto al salario básico unificado real (SBU Real), que representa el 4,52% para el año 2006; sin embargo, para el 2016 es del 1,95%. Esto se debe al incremento del SBU Real en un 131,59% en los últimos 10 años. Por otro lado, en la misma tabla se analiza el CM respecto al ingreso laboral promedio Nacional (ILPN) siendo igual al 3,01% para el año 2006 y para el 2016 representó el 1,52%.

No se analizó el CM respecto a los ILP de Gualaceo debido a que no se encontró la serie completa para el periodo de estudio, sin embargo, se analiza para los

² Consumo Mínimo (CM): representa el valor de aquellos usuarios que se encuentran en el primer bloque de consumo. El primer bloque de consumo es igual a 10 m³, por lo que el consumidor paga 1,80 dólares. Según el MIDUVI (2003) el consumo de los grupos más pobres oscila entre 4 a 10m³ de agua mensual por familia.

años 2006 y 2016. Por lo tanto, el CM representa el 2,49% del ILP de Gualaceo para el año 2006, mientras para el año 2016 es igual al 1,38%, disminuyendo en 44,75%. De acuerdo al MIDUVI (2003) el valor de la tarifa cobrada por el servicio de agua potable no debe representar más del 5% del ingreso total familiar.

Tabla N°2. Participación del Consumo Mínimo sobre el Salario Básico Unificado e Ingreso Promedio

AÑO	SBU	ILPN	SBU REAL	IPN REAL	CM	% CM/SBU (REAL)	% CM/IP (REAL)
2006	160	240,68	150,28	226,05	6,8	4,52%	3,01%
2007	170	266,33	155,48	243,58	6,8	4,37%	2,79%
2008	200	287,72	167,11	240,41	6,8	4,07%	2,83%
2009	218	276,47	174,62	221,46	6,8	3,89%	3,07%
2010	240	311,23	186,06	241,28	6,8	3,65%	2,82%
2011	264	349,65	194,16	257,16	6,8	3,50%	2,64%
2012	292	375,67	206,17	265,25	6,8	3,30%	2,56%
2013	318	410,1	218,62	281,93	6,8	3,11%	2,41%
2014	340	461,86	225,48	306,29	6,8	3,02%	2,22%
2015	354	469,71	340,22	451,43	6,8	2,00%	1,51%
2016	366	471,46	347,88	448,12	6,8	1,95%	1,52%

* IPC (Base: 2014=100) *SBU Real e IP Real (Base: 2014=100)

Fuente: EMPAS-G EP, INEC (2016), ECUADOR (2015).

Elaboración: Autores.

El crecimiento demográfico del cantón entre los años 2001 y 2010 fue del 16,93%, lo cual estaría generando un posible incremento de la demanda y expansión del servicio de agua potable, según (INEC, 2010).

Tabla N°3. Usuarios de la categoría residencial

AÑO	N° USUARIOS	CATEGORIA RESIDENCIAL
2011	4.171	3.874
2016	4.962	4.591
Variación %	18,96%	18,51%

Fuente: EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores.

En la tabla N°3, se observa que desde el año 2011 el número de usuarios de agua potable aumentó en 18,96% respecto al año 2016. Para el mismo periodo los usuarios de la categoría residencial incrementaron en 18,51%.

De acuerdo a la Senplades y Setep para el año 2014, la cobertura del suministro de agua potable urbana y rural es del 75.3% para el Ecuador; para la provincia del Azuay es del 83.30%, y el 67.40% para Gualaceo.

Los primeros lugares del ranking, lo ocupan cantones como Montufar, Antonio Ante, Santa Cruz con el 80% de cobertura en promedio, y otros como Guamote y Junín, los cuales no superan el 50% de cobertura, se encuentran en los últimos lugares. Por su parte, el cantón Gualaceo se encuentra en la octava posición. Véase anexo N°1.

Los factores mencionados en esta sección, indican que la tarifa vigente de EMAPAS-G EP, están generando problemas financieros tales como cobertura de costos y cartera vencida. Adicionalmente, la participación del Consumo Mínimo con respecto al Salario Básico Unificado y al Ingreso Laboral Promedio, ha disminuido en el periodo de análisis.

Por lo mencionado, se destaca la necesidad de la actualización de la tarifa que promueva la sostenibilidad financiera y el acceso al servicio de futuras generaciones.

4. OBJETIVOS

4.1 *General*

El presente proyecto tiene como principal objetivo actualizar la tarifa de agua potable del sector urbano residencial del cantón Gualaceo, y conseguir que sea óptima considerando los principios de equidad distributiva y suficiencia financiera.

4.2 *Específicos*

- Analizar la demanda residencial del suministro de agua potable del cantón Gualaceo, la cual permitirá diferenciar a los grupos más vulnerables, otorgando subsidios en caso de ser necesario.
- Estimar los costos financieros de la empresa que consideren los costos operacionales y las inversiones futuras.
- Realizar una simulación en términos financieros y de cobertura del servicio; de la tarifa propuesta frente a la tarifa vigente.

5. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

5.1 Revisión de la literatura de la demanda de agua potable residencial

En las últimas décadas los estudios realizados sobre la especificación del agua urbana residencial bajo una estructura de precios no lineales, ha motivado la necesidad de utilizar diferentes alternativas para la medición del precio según (Chicoine & Ramamurthy, 1986).

Los principales estudios se han realizado en varios países de Europa y para Estados Unidos. Resaltan las investigaciones elaboradas por: [Agthe y Billings (1987); Arbués et. al, (2003); Foster y Beattie (1981); Avilés, Almendarez, y Beltrán (2013); García (2003)], como lo menciona (Rauf & Siddiqi, 2009, pág. 896).

Las primeras investigaciones sobre la demanda de agua potable utilizaron la especificación del precio marginal, como lo menciona (Arbués, García, & Martínez, 2002). Más tarde, Taylor (1975) en su investigación sobre la demanda de electricidad indica que, bajo un esquema de precio en bloques las variables explicativas deberían incluir el precio promedio y no únicamente el precio marginal; lo cual, aplica también para el servicio de agua potable, citado en (Rauf & Siddiqi, 2009).

En el estudio empírico de (Chicoine & Ramamurthy, 1986), formulan una pregunta acerca de la especificación del precio a la cual responden los usuarios bajo una estructura en bloques decrecientes, si al precio marginal o al precio promedio. Estos autores llegan a concluir que los usuarios responderán ante cualquier especificación del precio, y que el planteamiento de estas medidas es netamente empírico.

La investigación de (Nieswiadomy & Molina, 1989), propusieron analizar el sesgo que ocasiona MCO en las funciones de demanda, tanto en estructura de bloques

crecientes como decrecientes; los resultados obtenidos fueron que, bajo los dos esquemas de cobro existe la presencia de sesgo.

Por su parte, (Avilés-Polanco, Almendarez-Hernández, & Beltrán-Morales, 2016) en su estudio de la “*Estimación de la demanda y asignación de precio en ausencia de micromedición*”, utilizaron la especificación del precio medio y la variable diferencia; de igual forma, (García, 2005), emplea estas alternativas en la estimación de la demanda y construcción del pliego tarifario para la ciudad de Alicante.

Tamkinat y Siddiqi (2009), realizan la estimación de la demanda de agua residencial, siguen la propuesta presentada por Nieswiadomy y Molina (1991), la misma que consiste en determinar cuál de los dos enfoques de especificación del precio es el más idóneo, si la de precio marginal o del precio promedio; los resultados arrojados fueron inconclusos y optaron por el precio promedio.

5.2 Marco Teórico

5.2.1 Demanda

En la *estimación de la demanda* se emplea un modelo econométrico que presenta la forma: $Q_d = f(P, Z)$, esta función expresa la cantidad consumida, con el precio (P), mientras que (Z) representa el conjunto de factores adicionales que influyen en el modelo.

En la literatura, el principal punto de discusión es la especificación de la variable precio, debido que, bajo una estructura en bloques la estimación presentará problemas econométricos, a causa de que no existe un solo precio según (Agthe & Billings, 1987), por lo que dificulta el análisis del efecto de los precios que no corresponden al nivel actual de consumo. Los estudios realizados revelan dos alternativas sobre la especificación del precio:

- *Precio marginal*, se entiende como el último bloque de consumo del usuario (Arbués, García, & Martínez, 2002).
- *Precio promedio*, se entiende como el pago total dividido para la cantidad consumida de agua potable, en dicho periodo.

Nieswiadomy y Molina (1989) cita la teoría de Taylor (1975), que propuso bajo estructuras no lineales, que las variables independientes deberían incluir a más del precio marginal el precio promedio. Sin embargo, Nordin (1976) modificó la teoría mencionada anteriormente, en la cual sugiere que se debe incluir la variable diferencia a más del precio marginal, este autor definió la *variable diferencia*, como: “*el resultado entre lo que el usuario realmente paga menos lo que habría pagado si todo lo consumido hubiese sido cobrado al precio marginal*” citado por (Rauf & Siddiqi, 2009, p. 897). Esto permite considerar los efectos de las tasas intramarginales y fijas.

El *precio marginal* y la *variable diferencia*, se basan en el supuesto que el consumidor tiene la información necesaria en consecuencia van a responder a estas variables; entre los defensores de esta teoría destacan los estudios realizados por [Agthe & Billings (1987); Hewitt & Hanemann (1995); Barkatullah (1996); Renwick & Archibald (1998)].

Por su parte el precio medio, hace referencia que los usuarios hacen aproximaciones de lo que pagan por lo consumido; los principales propulsores de este enfoque son Foster y Battie (1981). Por su parte, (Chicoine & Ramamurthy, 1986), menciona que, el postulado principal del precio marginal y la variable diferencia, se aleja de la realidad debido que los compradores no tienen conocimientos de los precios marginales, lo complejo de la estructura tarifaria y de la factura emitida.

Adicionalmente, Charney y Woodard (1984), enuncia que los usuarios pocas de las veces tienen información correcta, por lo tanto, la especificación que más se ajusta a la realidad es el precio medio, como lo menciona Rauf y Siddiqi (2009).

Los estudios realizados, han mostrado que no existe un consenso sobre la forma funcional del modelo. Frecuentemente, en las investigaciones realizadas han utilizado la forma *funcional lineal*, sin embargo, esta modalidad tiene críticas por las siguientes razones: el cambio en la cantidad demandada será el mismo para cada cambio en el nivel de precios, y los usuarios presentan una menor sensibilidad a menor el precio. Esta postulación ha sido defendida por Billings y Dar (1989), como lo citó (Arbués, García, & Martínez , 2002)

Otra forma utilizada es el *Log-Log*, los resultados que proporciona este método son elasticidades, las mismas que serán constantes a lo largo de toda la demanda como lo menciona Dandy, Nguyen y Davies (1997). Por su parte Al-Qunaibet (1985), menciona que la sensibilidad de la cantidad ante cambios en los precios será igual cuando estos sean altos o bajos.

Otros estudios, han incurrido a la forma *Log-Lineal*, que permite obtener elasticidades para diferentes grupos de población, esto se debe a que los coeficientes resultantes son semi-elasticidades (Rauf & Siddiqi, 2009).

5.2.2 Tarifación

Existen varias alternativas de tarifación para el servicio de agua potable y la selección de una de ellas dependerá de la que mejor se adapte a la disponibilidad de información y características de la población del cantón Gualaceo. Al respecto, Silva (2012) señala que según el criterio de eficiencia los esquemas tarifarios pueden ser lineales y no lineales.

Las tarifas lineales o uniformes no incluyen ninguna discriminación entre consumidores y existe un precio efectivo por unidad de consumo. Las tarifas no

lineales se diferencian según las cantidades de consumo, estas incluyen las tarifas en dos partes y en bloques (dos, n o infinitos bloques).

5.2.2.1 Tarifas lineales

5.2.2.1.1 Tarifa del primer mejor (Costo marginal)

Para establecer una tarifa a costo marginal va a ser el resultado del corte entre la curva de demanda y el costo marginal.

$$P = CMg \quad (1)$$

De acuerdo (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013), la tarifa resultante en este punto brinda el máximo bienestar para la sociedad, sin embargo, una desventaja para la empresa prestadora de servicios públicos, debido que usualmente presenta elevados costos fijos y con la tarifa a costo marginal³, no cubre dichos costos, según (Tsegai, Linz, & Kloss, 2009, p. 9).

5.2.2.1.2 Tarifa del segundo mejor (Costo Medio⁴)

Este se obtiene al igualar la función de demanda y la de costo medio.

$$P = Cmed \quad (2)$$

A diferencia de la tarifa a costo marginal, la tarifa a costo medio considera los costos fijos, de esta manera asegura que la empresa autofinanciará sus costos y la sociedad tendrá el máximo excedente pero menor al obtenido por el primer mejor, como lo menciona (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013).

³ “Costo Marginal, es el costo adicional de producir la última unidad”, (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013, p. 141).

⁴ “Costo Medio, es igual a la división entre el costo total y la producción total”, (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013, p. 141).

5.2.2.1.3 Tarifa Ramsey-Boiteux, Baumol y Bradford (1970).

Este tipo de tarifa tiene como objetivo maximizar el bienestar social sin que la empresa incurra en pérdidas, es decir resulta útil en términos de eficiencia y plantea la siguiente regla de fijación de precios:

$$\frac{p_i - Cmg_i}{p_i} = \frac{(1 - \lambda)}{\lambda} \frac{1}{|\varepsilon_i|} \quad (3)$$

Donde,

- $\frac{p_i - Cmg_i}{p_i}$: Margen del precio sobre el costo marginal para el producto i .
- $\frac{(1 - \lambda)}{\lambda}$: Número Ramsey, λ es el precio sombra asociado a la restricción del problema de optimización.
- $|\varepsilon_i|$: Elasticidad precio del bien i , en valor absoluto

Esta regla presenta un problema de equidad, ya que se fijan precios mayores a los mercados más inelásticos y precios menores a los mercados más elásticos.

5.2.2.1.4 Tarifa Ramsey-Feldstein citado en Dammert et al, (2003)

Estos precios también son conocidos como precios justos, precios equitativos o simplemente precios Ramsey-Feldstein, ya que pretende resolver el problema de equidad que presentan los precios Ramsey.

La regla de precios es la siguiente:

$$\frac{p_i - Cmg_i}{p_i} = \frac{R_i + \lambda}{\lambda} \frac{1}{|\varepsilon_i|} \quad (4)$$

Esta regla es similar a la regla de precios Ramsey, con la única diferencia que en el numerador del número Ramsey, se reemplaza el número uno por el término R_i , que se lo conoce como característica distributiva. Este término representa un ponderador, el cual utiliza las utilidades marginales sociales del ingreso para otorgar un mayor peso al consumo realizado por los individuos de menores ingresos.

5.2.2.2 Tarifas no lineales

Las tarifas no lineales constan de dos partes: un cargo fijo y una parte variable, esta última puede adoptar tres formas: a) uniforme⁵, b) en bloques crecientes⁶, y c) en bloques decrecientes⁷, Olmstead, Hanemann y Stavins (2007). Dammert *et al.* (2013), indican que:

“Cargo fijo o cargo de acceso, se paga por el derecho a consumir el servicio de agua potable, independientemente de la cantidad del bien, incluso si no se consume nada del mismo. Un cargo variable o cargo por el uso, se paga por cada unidad consumida del bien” (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013, pág. 171).

Por lo tanto, quedaría expresado de la siguiente manera⁸:

$$T(q) = A + p_i * q_i \quad (5)$$

Dónde: q , cantidad del bien consumido por el individuo,

p_i , precio pagado por cada unidad consumida,

A , cargo fijo,

$T(q)$, Tarifa o pago total que se le cobra al consumidor.

5.2.2.2.1 Tarifa en Bloques

Las tarifas en bloques pueden tener una estructura creciente y decreciente. En el trabajo de Silva (2010) señala que Leland y Meyer (1976) definen una tarifa en dos bloques que cumpla la siguiente expresión:

⁵ Precio Uniforme, los usuarios pagaran un precio único.

⁶ Precio Bloques Creciente, a medida que los usuarios sobrepasen cada bloque de consumo, se les cargarán precios marginales más altos.

⁷ Precio Bloques Decrecientes, esta estructura se aplica de forma inversa a la mencionada anteriormente.

⁸ La nomenclatura de la expresión (5), fue levemente modificada de la original presentada por Dammert *et al.* (2013).

$$T(q) = \begin{cases} P_1 q, & 0 < q \leq Z_1 \\ P_1 Z_1 + P_2 (q - Z_1), & Z_1 \leq q \end{cases} \quad (6)$$

Del esquema anterior, sobresalen dos características: primero los precios marginales aunque constantes dentro de cada tramo, varían al pasar de un tramo a otro; y segundo el término constante $P_1 Z_1$ económicamente implica la existencia de una cuota fija, a partir del segundo bloque; similar a la existente en la tarifa en dos partes. Se expone el esquema más sencillo de dos bloques, pero este se puede generalizar para más bloques ya sean crecientes ($P_1 < P_2$) o decrecientes ($P_1 > P_2$).

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Descripción del origen de la información

Para el desarrollo del presente proyecto se procedió a utilizar información de fuente primaria y de fuente secundaria.

6.1.1 Información de fuente Primaria

La obtención de información de fuente primaria para el cantón Gualaceo, se realizó de la siguiente manera:

6.1.2 Marco muestral

6.1.2.1 Población

El proyecto se desarrolla en el área urbana de la cabecera cantonal de Gualaceo, que cuenta con 21.996 habitantes de acuerdo al INEC (2010).

6.1.2.2 Población objetivo

La población objetivo son los hogares de la categoría residencial, que residen en el área urbana del Cantón Gualaceo. En el anexo N°2, se puede observar el mapa de la urbe con sus correspondientes delimitaciones. A continuación, se puede observar que el marco muestral lo comprenden los 4592 usuarios que tiene EMAPAS-G EP, de los cuáles se seleccionan 45 elementos para la prueba piloto.

Tabla N°4. Datos de la población objetivo

Notación	Datos	Descripción
N	4592	# total de elementos de la población
n	45	# de elementos seleccionados para la prueba piloto

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

6.1.2.3 Método de muestreo

Existen diversas técnicas que permiten obtener el tamaño de la muestra, dada la factibilidad de información de los usuarios proporcionada por EMAPAS-G EP; el muestreo aleatorio simple (MAS) es el que mejor se ajusta para este caso. Para

obtener la información requerida se utiliza la herramienta encuesta, véase anexo N°3 y N°4.

6.1.2.4 Cálculo del tamaño de la muestra

En una primera instancia se realizó la prueba piloto, como variable de interés se considera el “*pago por consumo*”, dando como resultado que, los usuarios del servicio de agua potable pagan en promedio 17,36 dólares. La determinación del tamaño de la muestra⁹, asume un límite de un dólar, representando el 5,76% de error de estimación. Lo cual arroja 365 elementos para encuestar, el procedimiento se detalla en el anexo N°5.

6.1.3 Información de fuente secundaria

La información de fuente secundaria que se utiliza para el análisis financiero y de costos viene de los estados financieros proporcionados por la empresa EMAPAS-G EP. Adicionalmente, se utilizó información del INEC acerca de la población económicamente activa (PEA), indicadores sociales y cobertura de servicios básicos a nivel nacional, de la provincia y el cantón.

6.2 Modelos a estimar

6.2.1 Modelo de demanda

La estimación de la demanda de agua potable presenta la particularidad en la especificación de la variable “*precio*” como se describió en las secciones anteriores. De tal manera, la postura del precio marginal y variable diferencia se aleja de la realidad por los supuestos mencionados anteriormente. Por lo tanto, el presente proyecto se desarrollará con el enfoque del *precio medio*, siguiendo al trabajo realizado por (Rauf & Siddiqi, 2009). El modelo de demanda con el *precio medio* tiene la siguiente forma:

⁹ El cálculo del tamaño de la muestra se obtuvo mediante la siguiente expresión: $n = \frac{N\sigma_r^2}{ND + \sigma_r^2}$

$$Q = \beta_0 + \beta_1 P_{med} + \beta_2 Y + \beta_{ij} Z_{ij} \quad (7)$$

Donde:

Q Cantidad de m³ consumidos de agua potable.

P_{med} Precio medio o promedio,

$$P_{med} = \frac{[P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3(Q - Q_1 - Q_2) + \dots + P_5(Q - Q_1 - \dots - Q_4)]}{Q} \quad (8)$$

Y Ingreso familiar

Z Vector de variables socio-económicas

La forma funcional del modelo se puede expresar así:

Lineal:

$$\begin{aligned} Q = & \beta_0 + \beta_1 P_{med} + \beta_2 \text{valor}_{viv} + \beta_3 \text{pershog} + \beta_4 \text{ingreso} + \beta_5 \text{nducha} \\ & + \beta_6 \text{ninodor} + \beta_7 \text{nllaves} + \beta_8 \text{nlavadoras} + \beta_9 \text{esp_verde} \\ & + \beta_{10} \text{vehiculo} + u_i \end{aligned} \quad (9)$$

Semi-logarítmico: donde, la variable dependiente está expresada en logaritmos.

Se espera que *precio medio* (P_{med}), tenga signo negativo. Para los *Ingresos*, el signo esperado deberá ser positivo, dado que el consumo de agua potable aumentará a medida que estos aumenten (Rauf & Siddiqi, 2009).

Por su parte, el *número de personas por hogar* (pershog), se espera que tenga una relación positiva con la cantidad consumida de agua, de acuerdo a los estudios realizados de [Andrews y Gibbs, 1975; Foster y Beattie, 1979; Hanke y Mare 1982, Doeksen, Goodwin y Oehrtman, 1984], como lo citó (Chicoine & Ramamurthy, 1986).

El *valor de la vivienda* (valor_{viv}), se espera que tenga una relación directa con el consumo de agua debido que, a mayor tamaño de la propiedad aumentará su uso. El *número de inodoros* (ninodoros), se espera que tenga un signo positivo, como menciona (Chicoine & Ramamurthy, 1986), esta variable induce al aumento

del consumo de agua. De igual manera se espera el mismo signo para las variables: *número de duchas* (*nducha*), *número de llaves* (*nllaves*), *número de lavadoras* (*nlavadoras*), *número de vehículos* (*vehiculos*), *espacios verdes* (*esp_verde*).

6.2.2 Modelo de costos

Para este proyecto se estima la función de costos Translog, que toma la siguiente forma:

$$\ln C = \alpha_0 + \alpha_Y \ln Y + \sum_i \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \alpha_{YY} (\ln Y)^2 + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_i \alpha_{Yi} \ln Y \ln P_i + \epsilon \quad (10)$$

$$i, j = 1, \dots, n$$

Donde, C representa el costo total, P_i son los precios de los insumos incurridos para la producción y/o distribución de agua potable, Y , es la cantidad de metros cúbicos producidos; ϵ representa el término aleatorio. El modelo de costos Translog debe cumplir la condición de homogeneidad de grado cero, para ello se excluye el precio de los materiales.

$$\begin{aligned} SK &= \beta_k + \alpha_{kk} \ln\left(\frac{p_k}{p_M}\right) + \alpha_{kl} \ln\left(\frac{p_l}{p_M}\right) + \alpha_{YK} \ln(Y) \\ SL &= \beta_l + \alpha_{lk} \ln\left(\frac{p_k}{p_M}\right) + \alpha_{ll} \ln\left(\frac{p_l}{p_M}\right) + \alpha_{YK} \ln(Y) \end{aligned} \quad (11)$$

Adicionalmente, las funciones de costo deben cumplir las siguientes condiciones:

1. La sumatoria de la elasticidad propia y la elasticidad cruzada debe ser cero.
2. Puede presentar economía o des-economía de escala.

La elasticidad esta expresada de la siguiente manera: $\varepsilon_{CY} = \partial \ln C / \partial \ln Y_i$ (12). El costo marginal se puede obtener a través de la siguiente expresión utilizada por Kim (1987), $MC_i = \frac{\hat{C}}{Y_i} * \varepsilon_{CY}$ (13), donde \hat{C} , es el valor ajustado de la función de



costos. La expresión (14) permite obtener los retornos de escala, que es igual a la inversa de la elasticidad con respecto a la cantidad producida de m^3 .

$$R_s = \frac{C(p, y)}{MC * Y} = \frac{1}{\varepsilon_{cy}} \quad (14)$$

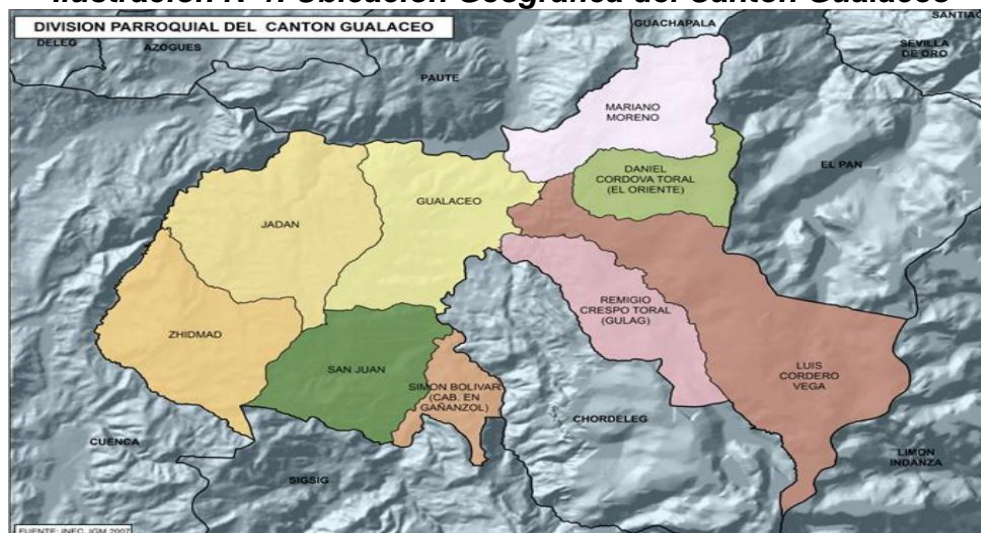
7. DESARROLLO DEL PROYECTO

Para esta sección del proyecto se considera dos fases: Diagnóstico y Determinación de la tarifa. El diagnóstico comprende el estudio del cantón, la empresa y la sociedad. Previo a la determinación de la tarifa se estima la función de demanda y de costos; y finalmente, se proponen algunas alternativas de tarifación, cuyos efectos se analizan en el apartado número ocho.

7.1 DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo de la fase de diagnóstico, primeramente, se iniciará con una breve caracterización del cantón Gualaceo, indicando su ubicación geográfica, datos económicos y sociales. Adicionalmente, se analiza la cobertura de servicios de luz, teléfono, internet y alcantarillado del cantón. Posteriormente, se describe a la empresa EMAPAS-G EP, sus antecedentes, estructura orgánica funcional y se incluye la situación financiera. Esta sección termina con la descripción del servicio de agua potable, incluyendo a los usuarios y las tarifas vigentes del sector.

Ilustración N°1. Ubicación Geográfica del Cantón Gualaceo



Fuente y Elaboración: (SENPLADES, 2014).

Gualaceo limita al norte con los cantones Paute y el Pan; al sur, Chordeleg y Sigsig; al este, con la provincia Morona Santiago y al oeste con la ciudad de

Cuenca, (Castillo Vásconez & Tapia Zaruma, 2010). En la siguiente tabla se observa información general del cantón.

Tabla N°5. Información General de Gualaceo

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Cabecera Cantonal	Gualaceo
Superficie	349,78 km ²
Altitud	2.330 m.s.n.m.
Temperatura promedio	17 C°

Fuente: Municipalidad de Gualaceo (2017).

Elaboración: Autores.

Gualaceo cuenta con nueve parroquias, incluyendo la cabecera cantonal. La Tabla N°6, muestra el número de predios existentes por parroquia para el año 2016. Como se puede apreciar, en ese año el Cantón Gualaceo tenía 9.959 predios de ellos 7.801 estaban ubicados en la cabecera cantonal.

Tabla N°6. Predio, superficie y población del cantón Gualaceo por parroquia.

PARROQUIA	POBLACIÓN	SUPERFICIE	NÚMERO DE PREDIOS
Gualaceo ¹⁰	21.443	41,57 km ²	7801
San Juan	5.305	34,69 km ²	505
Zhidmad	2.745	43,30 km ²	418
Jadán	4.326	52,18 km ²	339
Mariano Moreno	2.616	33,80 km ²	249
Daniel Córdova Toral	1.702	21,23 km ²	240
Remigio Crespo	1.414	29,69 km ²	138
Luis Cordero Vega	2.030	80,44 km ²	138
Simón Bolívar	1.128	12,88 km ²	131
TOTAL	42.709	349,78 km²	9.959

Fuente: EMAPAS-G EP, INEC (2010).

Elaboración: Autores.

¹⁰ La parroquia Gualaceo es la única que pertenece a la zona urbana.

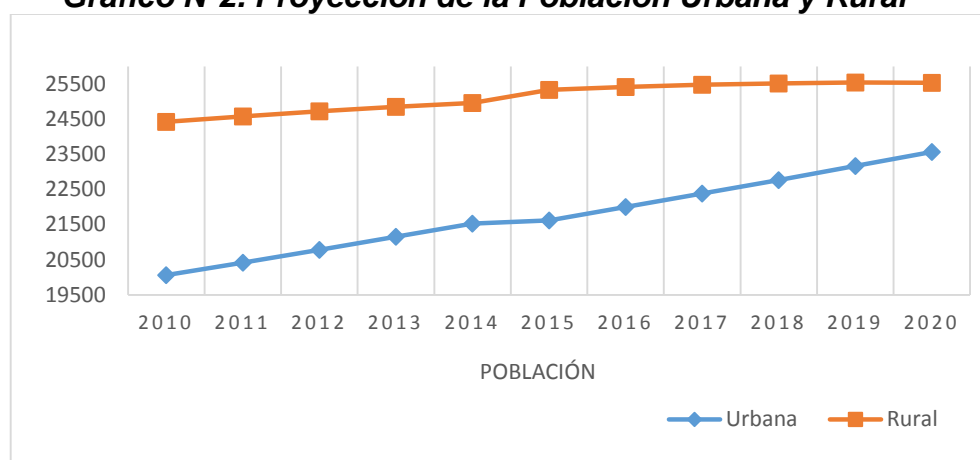
En cuanto a extensión territorial, la parroquia Luis Cordero Vega es la más grande, representando el 23,0% del área total del Cantón. Por otro lado, Simón Bolívar es la más pequeña, constituyendo el 3,68% de la superficie total.

7.1.1 Datos Económicos y Sociales

7.1.1.1 Población

El cantón Gualaceo cuenta con una población total de 42.7 mil habitantes, que representa el 6% del Azuay. El 54,4% de la población son mujeres y 45,6% son hombres, esta diferencia se explica por la fuerte migración que tiene el sexo masculino, representando el 68,8% de la migración total del cantón, (López, Galo; INEC, 2010).

Gráfico N°2. Proyección de la Población Urbana y Rural



Fuente: INEC (2010), EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores.

Por su parte, el 32,7% de esta población pertenece a la parte urbana y el 67,3% de los ciudadanos residen en las zonas rurales del cantón. Según las proyecciones del INEC para el año 2020 la población urbana del cantón incrementará en 17,5%, mientras que la rural se incrementará un 4,6%, como se aprecia en la gráfica anterior.

7.1.1.2 Actividad Económica

El 52,2% de la población de Gualaceo forma parte de la Población Económicamente Activa (PEA), representando el 5,5% de la PEA del Azuay, de acuerdo a (SNI, 2014). A continuación, se detallan las principales actividades económicas que se desarrollan dentro del Cantón.

De acuerdo al gráfico N°3, la principal actividad que se desarrolla en el cantón es la agricultura y ganadería, se destaca la producción de verduras, hortalizas y frutas como duraznos, manzanas y peras. La segunda principal actividad es la industria manufacturera, que para un cantón de tamaño medio como Gualaceo es relativamente importante; entre las principales actividades desarrolladas se destacan las de calzado, el tejido de chompas de lana, los bordados, macanas, orfebrería, ebanistería, entre otras

Gráfico N°3. Distribución de la PEA por Rama de Actividad



Fuente: INEC (2010)

Elaboración: Autores

Finalmente, en menor grado, pero sin perder importancia está el comercio y la construcción, reflejando que el cantón emplea una porción considerable de su población a este sector económico.

Por otro lado, de acuerdo al censo económico, analizando los ingresos por ventas de las empresas del cantón destaca en primer lugar, el comercio que representa

el 47,9%, seguido por las actividades financieras y de seguros con el 25,4%, mientras que la manufactura figura con un 9,7% de los ingresos por ventas.

En la tabla N°7, Gualaceo para el año 2010 generó 107 millones de dólares, que constituyen el 1% de los ingresos del Azuay según la (SNI, 2014, pág. 3). Del mismo censo se deriva que existen dos mil establecimientos económicos que representan el 5,8% de establecimientos de la provincia.

Tabla N°7. Información Económica Adicional

Actividades que generan mayor ingreso	Porcentajes
Comercio al por mayor y menor- reparación de vehículos automotores y motocicletas	47,90%
Actividades financieras y de seguros	25,40%
Industrias manufactureras	9,70%
Participación de la actividad económica	Valores
Ingresos por ventas	107 millones de dólares
Personal ocupado	4800 personas
Establecimientos económicos	2000 establecimientos

Fuente: (SNI, 2014).

Elaboración: Autores.

7.1.1.3 Indicadores Sociales

En la tabla N°8, se observa que la edad promedio de los habitantes de Gualaceo es de 28 años, similar al promedio de la provincia y del país. La pobreza, medida a través de las Necesidades Básicas Insatisfechas, señala que la población de Gualaceo tiene 21 puntos adicionales con respecto al Azuay y 9,2 con respecto al país.

Tabla N°8. Indicadores Sociales de Gualaceo, Azuay y el Ecuador

INDICADOR	GUALACEO	AZUAY	ECUADOR
POBLACIÓN			
Edad media de la población	28,1 años	28,9 años	28,4 años
POBREZA			
Necesidades Básicas Insatisfechas	69,30%	48,30%	60,10%
EDUCACIÓN			
Analfabetismo >= 15 años	11,20%	6,70%	6,80%
% Hogares de niños que no asisten a un establecimiento. (Niños de 5 a 14 años)	4,60%	3,70%	5,10%
Años de escolaridad promedio < 24 años de edad	8,2 años	9,3 años	9,6 años
VIVIENDA			

% Hogares con viviendas propias y totalmente pagadas	54,90%	46,00%	46,90%
EQUIDAD			
% Discapacitados que asisten a un establecimiento de educación especial	9,10%	8,90%	9,50%
% Discapacitados que trabajan en el sector público	0,20%	0,30%	0,40%
% Adultos mayores jubilados	3,90%	13,30%	12,50%

Fuente: INEC, (2010)

Elaboración: Autores

En términos de escolaridad, el cantón tiene 4 puntos adicionales de personas mayores a quince años con analfabetismo que la provincia y que el país, adicionalmente los años de escolaridad del cantón en personas menores de 24 años es de 8,2 años, superado por el promedio provincial y el nacional en 1,1 y 1,4 años respectivamente.

Por otro lado, los hogares del cantón Gualaceo con viviendas propias y totalmente pagadas superan en 8,9 puntos al Azuay y 8 puntos respecto al país. Finalmente, en términos de equidad, el cantón tiene 8,6% menor población de adultos mayores jubilados en relación al país y 9,4% menor que el Azuay.

7.1.1.4 Acceso a Servicios Básicos

7.1.1.4.1 Luz

La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur tiene cobertura en 26 cantones del Azuay, Cañar y Morona Santiago, cuenta con una sucursal en el cantón Gualaceo y como se puede observar en la siguiente tabla, para el año 2012 el 95,5% de las viviendas contaban con este servicio, todavía inferior al 97,5% de cobertura en la provincia del Azuay, pero superior al 93,2% de cobertura a nivel nacional.

Tabla N°9. Procedencia de Luz Eléctrica

FUENTE	GUALACEO	AZUAY	ECUADOR
Empresa Eléctrica	95,49%	97,45%	93,19%
Panel Solar	0,02%	0,00%	0,16%
Generador de Luz	0,03%	0,05%	0,42%
Otro	0,05%	0,05%	1,00%
No tiene	4,42%	2,44%	5,23%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: INEC, (2010).

Elaboración: Autores.

7.1.1.4.2 Telefonía e Internet

Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), es la empresa que brinda los servicios de telefonía e internet; sin embargo, empresas privadas también ofertan el servicio de internet en el cantón. Para el año 2010, 18% de las viviendas contaban con telefonía fija y apenas un 3,89% tenían servicio de internet. Sin embargo, han transcurrido siete años en los cuales la cobertura de estos servicios probablemente ha cambiado de forma significativa. En la tabla N°10, refleja que, la proporción de hogares con acceso a telefonía fija e internet en el cantón Gualaceo es inferior a los hogares azuayos y ecuatorianos.

Tabla N°10. Acceso a Telefonía Fija e Internet

GUALACEO			AZUAY		ECUADOR	
DISPONE	TELÉFONO	INTERNET	TELÉFONO	INTERNET	TELÉFONO	INTERNET
SI	18,00%	3,89%	40,62%	12,36%	33,35%	13,03%
NO	82,00%	96,11%	59,38%	87,64%	66,65%	86,97%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: INEC (2010).

Elaboración: Autores.

7.1.1.4.3 Agua Potable y Alcantarillado

EMAPAS-G EP es la empresa encargada de suministrar el agua potable y alcantarillado para Gualaceo. En la tabla N°11, la provisión de agua, el 67,4% de las viviendas reciben agua a través de la red pública y el 26,7% de ellas se abastecen del río, vertiente o quebrada más cercana. En cuanto al

abastecimiento por medio de la red pública para Gualaceo es inferior en 12,6% a la provincia del Azuay y 4,6% al Ecuador.

Tabla N°11. Fuentes de Agua y Servicio de alcantarillado

Provisión de Agua				Servicio de Alcantarillado			
Fuente	Gualaceo	Azuay	Ecuador	Fuente	Gualaceo	Azuay	Ecuador
Red pública	67,39%	79,97%	71,98%	Alcantarillado	33,44%	61,38%	53,59%
De pozo	3,06%	2,71%	11,53%	Pozo Séptico	34,81%	21,80%	23,92%
De río, vertiente	26,74%	15,29%	9,72%	Pozo Ciego	8,44%	3,73%	10,09%
Carro repartidor	0,04%	0,12%	5,05%	Directa	1,23%	2,47%	1,71%
Otro	2,78%	1,91%	1,71%	Letrina	3,11%	1,36%	2,74%
				No tiene	18,97%	9,27%	7,95%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: INEC (2010).

Elaboración: Autores

El servicio de alcantarillado presenta menor cobertura con el 33,4%; el 34,8% de las viviendas cuenta con pozo séptico y el 19% no cuenta con servicio higiénico. El servicio de alcantarillado es inferior en 27,9% con respecto a la provincia y 20,2% respecto al Ecuador

7.1.2 Empresa EMAPAS-G EP

7.1.2.1 Antecedentes

El Concejo Municipal de Gualaceo en diciembre de 2005 emite la Ordenanza de constitución de la Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, EMAPAS-G. Posteriormente, en noviembre del 2010 de acuerdo a la Ley Orgánica de Empresas Públicas se constituye la empresa EMAPAS-G EP, como una persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. En este sentido, la empresa está encargada de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y gestión ambiental (Gómez & Orellana, 2011).

Una vez constituida la empresa se le adjudicaron atribuciones y obligaciones; de igual manera, la misión y la visión de la empresa EMAPAS-G EP se puede observar en el anexo N°6. La empresa tiene los siguientes objetivos:

- Prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para preservar la salud y obtener una rentabilidad social y económica en sus inversiones, mismas que serán reinvertidas para el desarrollo de la Empresa.
- Administrar, planificar, controlar, operar y mantener los sistemas de producción, distribución y comercialización de agua potable; así como de la condición, recolección y disposición final de las aguas residuales de la ciudad.
- Contribuir a proteger el entorno ecológico y el mantenimiento de las fuentes hídricas de Gualaceo y de las que actualmente están en uso, por medio de la Unidad Cantonal de Gestión Ambiental. (EMAPAS-G, 2009).

7.1.2.2 Estructura Orgánica Funcional

De acuerdo con los objetivos y funciones que le competen a la empresa, contará con los siguientes niveles: Directivo, Ejecutivo, Asesor y Operativo.

7.1.2.2.1 Nivel Directivo

Este nivel será ejercido por el directorio, máxima autoridad de la Empresa Municipal, el directorio está integrado por:

- El Alcalde o Alcaldesa, o su delegada o delegado, quien lo presidirá, y deberá ser una funcionaria o funcionario del Gobierno Local, debiendo acreditar conocimiento y experiencia en el área de acción de la empresa;
- Una o un Concejal, designado por el Consejo Cantonal; y,
- Tres representantes de la ciudadanía, elegidos en asambleas locales, de conformidad al reglamento interno que para el efecto expida el Directorio, garantizando la pluralidad e inclusión de las organizaciones sociales y de la ciudadanía, considerando la equidad de género.

Las funciones principales del directorio son:

- Dictar políticas institucionales, fijar objetivos y metas.
- Aprobar el Plan Estratégico de la Empresa Municipal y el Presupuesto.
- Dictar normas, reglamentos internos, generales y específicos.
- Evaluar semestralmente la marcha técnica, administrativa y financiera.

7.1.2.2.2 Nivel Ejecutivo

El nivel ejecutivo constituye el órgano consultivo y de apoyo para las decisiones de la Empresa Municipal. Está integrada por:

- Gerencia Técnica y Comercial
- Nivel de Apoyo Asesor
- Jefatura Financiera y Sección de Presupuesto y Contabilidad
- Sección Tesorería-Recaudación-Facturación-Pagador
- Sección de bodega y control de activos

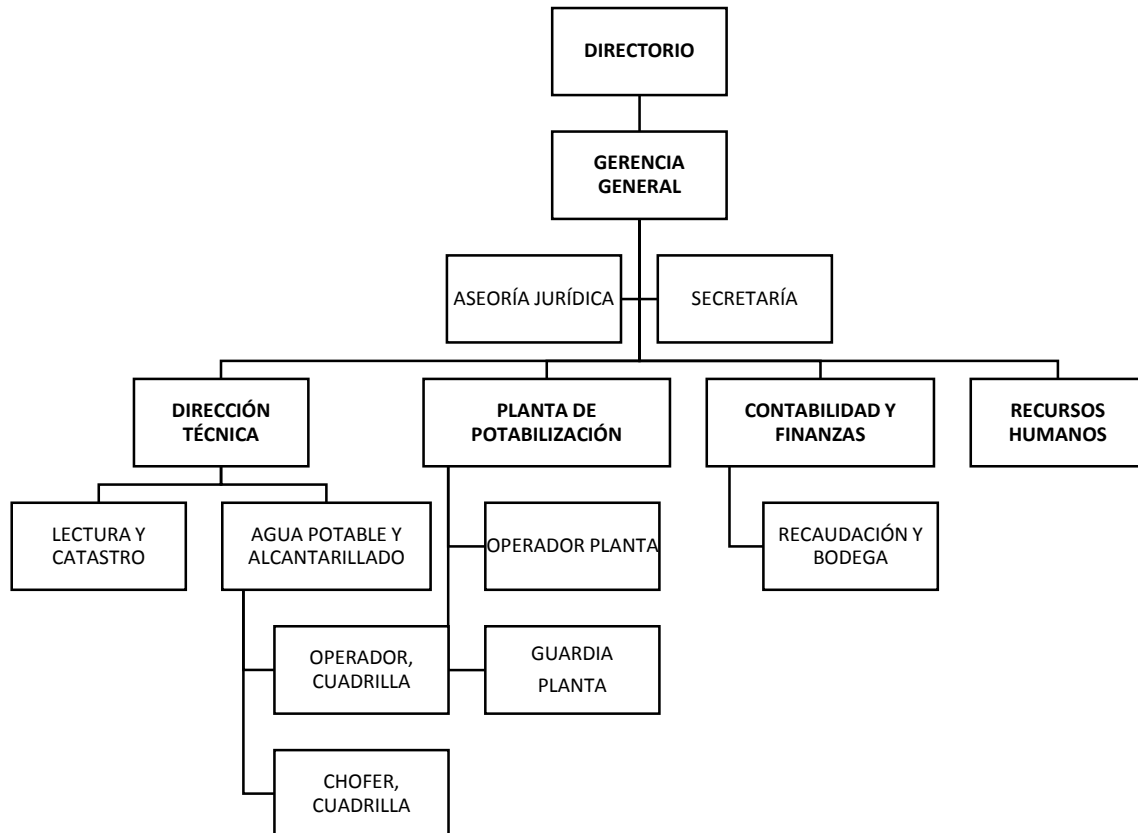
7.1.2.2.3 Nivel Operativo

Este nivel cumple directamente con los objetivos y finalidades de la Empresa Municipal, ejecuta los planes, programas, proyectos y políticas de trabajo, impartidos por el nivel ejecutivo. Está integrada por: Dirección Técnica y Sección Plantas de Potabilización.

En el anexo N°6 y N°7, se pueden observar las obligaciones y atribuciones de EMAPAS-G EP; y el distributivo del personal de la empresa, respectivamente.

7.1.2.2.4 Organigrama

La estructura organizativa de la empresa EMAPAS-G EP es vertical, donde los niveles más altos se encuentran en la parte superior, mientras que los departamentos de menor rango se ubican desplegados hacia abajo. A continuación, se puede observar el organigrama de la empresa:

Ilustración N°2. Organigrama de la Empresa

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

7.2 DIAGNÓSTICO FINANCIERO DE EMAPAS-G EP

En este apartado se realizará el diagnóstico financiero de EMAPAS-G EP para el período 2012 a 2016¹¹, a través del análisis vertical¹², horizontal¹³, e indicadores financieros, con la finalidad de conocer la situación en el corto, mediano y largo plazo.

¹¹ La información que será analizada provino de la empresa EMAPAS-G EP, para la cual se usa los Balances Generales, Estados Resultados y Estado de Ejecución Presupuestaria.

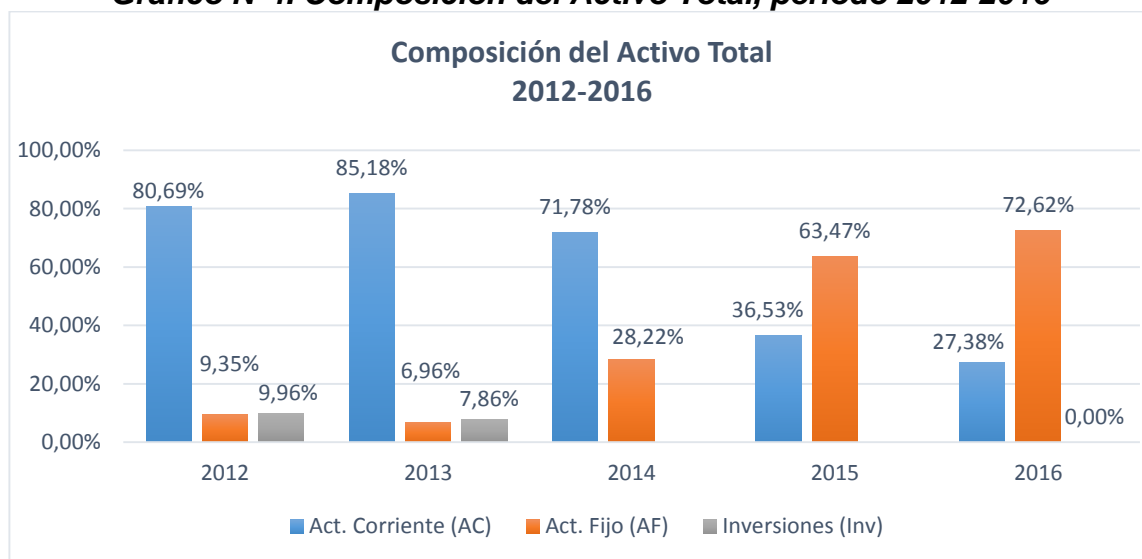
¹² Análisis Vertical, véase en el anexo N°8.

¹³ Análisis Horizontal, véase en el anexo N°9.

7.2.1 Análisis Vertical

Este análisis permite visualizar la estructura financiera de la institución. Se realiza con el fin de conocer la participación que tienen cada una de las subcuentas respecto a las cuentas principales, en el caso del balance general permite determinar la representatividad respecto al activo, pasivo y patrimonio, (Escobar Gallo & Cuartas Mejía, 2006) .

Gráfico N°4. Composición del Activo Total, periodo 2012-2016



Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

En el gráfico N°4, los *activos corrientes* (AC) durante los primeros tres años representan más del 70% de los Activos totales (AT). No obstante, en los últimos años presentan una importante disminución. Para el año 2016, constituyen el 27,38%, mientras que los *activos fijos* (AF) superan el 70% de los AT, este aumento ocurre porque, en los dos últimos años se realizaron adquisiciones de bienes inmuebles de larga duración y de maquinarias.

Entre las partidas que mostraron mayores cambios en los AC, se encuentran los *activos disponibles* (AD), que representan el 40,05% de los AT en el año 2014, sin embargo, para el año 2016 disminuye su participación, constituyendo el

13,21% de los AT; una parte de los cuales se destinan a la cuenta financiamiento interno¹⁴.

Por otro lado, *Cuentas por cobrar*, para el año 2012 representó el 29,32% de los AT, reflejando que EMAPAS-G EP cuenta con usuarios que presenta morosidad, es por ello, que la empresa empleó rigurosas políticas de cobranza. De tal manera, para el año 2016 esta partida es del 4,58% de los activos totales. De manera similar, ocurrió con la partida *Deudores financieros*, en el año 2013 representó el 26,5% y en el año 2016 el 4,7% de los AC.

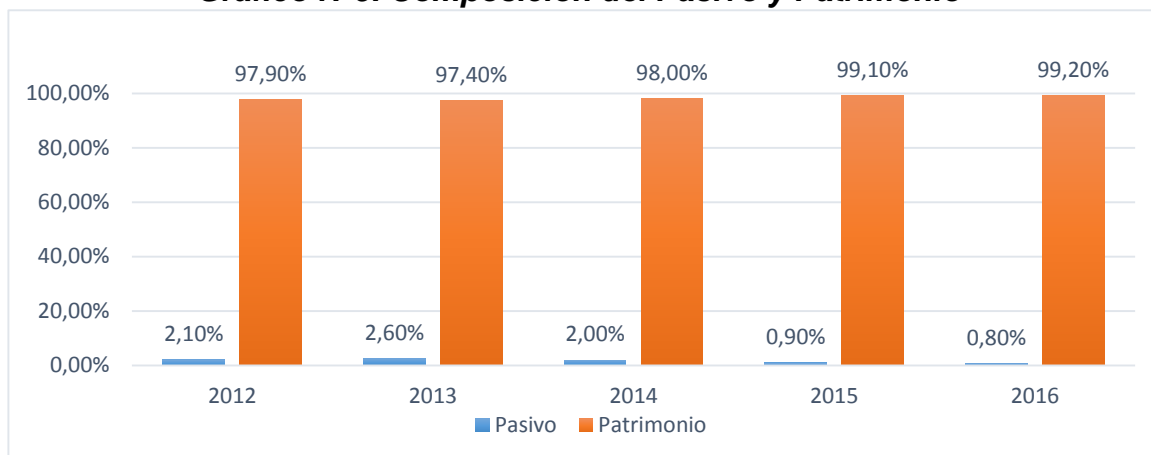
En la gráfica N°5, para el periodo de análisis los pasivos representan el 1,68% con respecto a la suma del pasivo y el patrimonio, reflejando que, la empresa opera aproximadamente con más del 98% de recursos propios¹⁵. En esta sección de los *pasivos*, entre las partidas que tuvieron mayor movimiento, se encuentran las partidas *depósitos y fondos de terceros* junto con la partida *cuentas por pagar*.

Por su parte, *cuentas por pagar* refleja una tendencia creciente para el periodo de estudio. Es así, para el año 2012 constituyó el 26,69% de los pasivos, mientras, para el año 2016 representó el 50,25%, deduciendo, que la empresa incrementó su deuda en el último año.

En el *patrimonio* se observa la partida *patrimonio empresas públicas* para el año 2014 representó el 17,86%, sin embargo, en los posteriores años este rubro aumentó notablemente, es así para el año 2016 constituyó el 57,56%, debido a las adquisiciones que se realizaron en los activos fijos. El 98% de los recursos de EMAPAS-G EP son propios, y el 2% son financiados.

¹⁴ En la tabla N°14, se puede observar que los ingresos por financiamiento tienen una participación creciente en el período de estudio, los fondos provienen de la partida activos disponibles.

¹⁵ “En el catálogo general de cuentas no existen cuentas de pasivo que permitan la identificación de corto y largo plazo...” De acuerdo al Manual de Contabilidad Gubernamental.

Gráfico N°5. Composición del Pasivo y Patrimonio

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores.

7.2.2 Análisis Horizontal

Al análisis horizontal se lo conoce también como análisis dinámico o de series tiempo, que permite comparar la situación de un período a otro, ya sea en términos absolutos o en porcentajes, mostrando de esa manera su tendencia (Escobar Gallo & Cuartas Mejía, 2006). Por lo tanto, los objetivos de este método son la evaluación de políticas, fijación de nuevas metas y realización de proyecciones.

7.2.2.1 Análisis de los activos

Los *activos totales*, en el periodo de análisis reflejan un crecimiento del 43,23%, esto se debe al incremento de los *activos fijos* en 143,24% y del *activo corriente* en 20,26%. A continuación, se presenta la variación de las subcuentas más importantes, que han provocado el crecimiento de las cuentas antes mencionadas:

Activos disponibles, esta partida para el año 2015 presenta un incremento del 14,34% respecto al año 2014, sin embargo, para el año 2016 presenta un decremento del 36,34% respecto al año 2015. Esta disminución se debe que los

recursos de esta cuenta fueron destinados a la adquisición de bienes inmuebles y de maquinaria.

Cuentas por cobrar, esta partida para el año 2013 tuvo un decremento del 57,97% respecto al año 2012, sin embargo, en el año 2015 incrementó en 28,71% respecto al año 2014. Mientras para el año 2016 tuvo una disminución del 6,31%. Como se puede apreciar esta cuenta ha tenido disminuciones notables, esto se debe a las rigurosas políticas que aplica la empresa para reducir los niveles de cartera vencida.

Existencias para producción, esta cuenta en el año 2013 aumentó en 51,19%, de igual manera en los años 2015 y 2016 presentó incrementos del 9,96% y 33,23% respectivamente, debido a la adquisición de materiales para la construcción, de repuestos y accesorios.

Los activos fijos han reflejado el mayor crecimiento a diferencia de otras cuentas, para el año 2014 incrementó en 330,49% respecto al año 2013, de igual manera para el año 2015 aumentó en similar proporción esto se debe a las adquisiciones de bienes inmuebles y de maquinaria.

7.2.2.2 Análisis de los Pasivos

La partida *cuentas por pagar*, para el periodo 2012-2016 refleja un crecimiento en promedio del 14,86%. El año 2013 presenta el mayor incremento del 65,48% respecto al año 2012; para los años posteriores su crecimiento no fue en la misma proporción. Deduciendo que la empresa en los últimos tres años realizó mayores adquisiciones a crédito.

La partida *Financieros*¹⁶, presenta un crecimiento en promedio del 831,94%. El mayor incremento fue en el año 2015 del 3993,64%, debido a la adquisición de nuevas obligaciones.

7.2.2.3 Análisis del Patrimonio

El crecimiento del *patrimonio*, se ve enmarcado principalmente por el incremento de la cuenta *patrimonio de empresas públicas* en 117,12%, para el periodo de análisis. El alza de este rubro está influenciada por la adquisición de activos, como se mencionó anteriormente en el análisis de los activos fijos. La partida *resultados de ejercicios vigentes* presenta una disminución del 103,27% en promedio, debido que los costos de operación han tenido un crecimiento considerable, afectando de forma negativa al rubro antes mencionado.

En el siguiente apartado se analiza la situación financiera de la empresa, a través de indicadores de liquidez, solvencia, rentabilidad y de gestión; para los cuales, se utiliza el estado de situación financiera y el estado de resultados otorgados por la empresa EMAPAS-G EP los resultados se encuentra en la tabla N°12. Dichos resultados son comparados con EMAPAL-EP¹⁷, de la ciudad de Azogues, por ser una empresa de características similares, debido que no se cuenta con valores de la industria por ser una empresa pública; la comparación de los resultados de las dos empresas se pueden observar en la tabla N°13.

7.2.3 Análisis de Liquidez

Este análisis utiliza indicadores que dan a conocer la capacidad de una institución para hacer frente a las obligaciones contraídas en el corto plazo según (Gitman

¹⁶Financieros: Comprende las cuentas que registran y controlan los créditos de proveedores, anticipos de carácter legal, administración de fondos u otros de igual naturaleza". (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017).

¹⁷ Se procede a comparar los resultados con la empresa EMAPAL-EP, por tener características similares en demografía y cantidad de usuarios. Los valores de los activos se encuentran en las mismas unidades.

& Zutter, 2012). La principal interrogante que se plantea es: ¿la empresa tiene las condiciones de cubrir las deudas en el corto plazo?

En este sentido, la **razón circulante**, permite conocer la liquidez de la empresa para hacer frente a las deudas contraídas en el corto plazo según (Medina Samaniego, 2014), para el periodo 2012-2016 presenta en promedio 36,35 dólares para hacer frente a cada dólar contraído como obligación.

La **prueba acida 1**¹⁸, refleja un valor de 33,02 dólares, esta disminución respecto al indicador anterior se debe a la inclusión de la cuenta *existencias*. Mientras, la **prueba acida 2**¹⁹, muestra un valor de 26,38 dólares, este valor supera los 0,90 centavos que presenta EMAPAL EP. De esta contrastación se puede establecer que la empresa de la ciudad de Gualaceo, en las tres razones antes mencionadas puede cubrir las obligaciones en el corto plazo. Los resultados obtenidos son relativamente altos, por lo tanto, se puede intuir que se tiene dinero ocioso.

Para tener conocimiento de los recursos disponibles después de haber liquidado las obligaciones en el corto plazo, se procede a examinar el indicador **capital de trabajo neto contable**. En el periodo 2012-2016 la empresa refleja en promedio que posee 1'150.918,15 dólares, como consecuencia, de la alta participación de los *activos corrientes*. Sin embargo, en el año 2016, este indicador se reduce respecto a los años anteriores, debido a la disminución de los *activos corrientes*, esto ocurre principalmente por el decremento de la partida *disponible* en 36,34% con respecto al año anterior.

¹⁸ Prueba Ácida 1: este ratio es similar al ratio razón circulante, con la salvedad que en la fórmula se incluyen las cuenta *existencias*, expresada de la siguiente manera:
$$\frac{\text{Activos Corrientes} - \text{Existencias}}{\text{Pasivos Corrientes}}$$

¹⁹ Prueba Ácida 2: similar a la prueba acida 1, aquí se incluye la partida *cuentas por cobrar*, expresada de la siguiente manera:
$$\frac{\text{Activos Corrientes} - \text{Existencias} - \text{Cuentas por Cobrar}}{\text{Pasivos Corrientes}}$$

Por otro lado, el indicador **capital de trabajo neto operativo**²⁰, refleja un valor de 299.196,59 dólares, para el periodo de análisis, en consecuencia de la alta participación del rubro *cuentas por cobrar* y el aumento que ha tenido la partida *existencias*. Lo ideal sería que este último indicador analizado se aproxime a cero, lo que significaría que la empresa está realizando una buena gestión del efectivo.

Contrastando el resultado de este último indicador, EMAPAL-EP tiene un valor de 648.340,00 dólares, superando al monto presentado por la empresa EMAPAS-G EP. Es decir, que esta última empresa realiza mejor gestión del efectivo, sin embargo, las dos empresas se encuentran lejos del óptimo, por lo tanto, poseen dinero ocioso, es decir que estos recursos no están generando beneficio.

De acuerdo al análisis anterior, se puede observar que la empresa tiene altos niveles de liquidez para hacer frente a las obligaciones que posiblemente pueda contraer. Sin embargo, dicha liquidez al no generar beneficio para la empresa se convierte en dinero ocioso. Consecuentemente, con la liquidez existente se debe realizar inversiones o su vez el pago de pasivos que generan recargos para la entidad.

7.2.4 Análisis de Solvencia

Estos indicadores permiten conocer el grado de autonomía financiera y de solvencia, es decir, la contribución en la adquisición de los recursos de la empresa de las fuentes de financiamiento, internas (capital) y externas (pasivos). (Gitman & Zutter, 2012).

²⁰ Capital Trabajo Neto Operativo, este indicador esta expresado de la siguiente forma:

Cuentas por Cobrar + Existencias – Cuentas por Pagar.

Índice de endeudamiento del activo, permite conocer el nivel de dependencia de la empresa con sus acreedores (Medina Samaniego, 2014). EMAPAS-G EP refleja un valor de 1,68%, menor al valor presentado por EMAPAL de 7,46%. Esto significa que, menos del 2% de los recursos de la empresa provinieron de otras fuentes distintas al capital social.

Este indicador para el año 2013 fue de 2,98%, en los posteriores años esta razón fue disminuyendo, de tal manera, en el año 2016 mostró un valor de 0,77%, es decir, para este último año los acreedores participaron en menos del 1%. El índice de endeudamiento y el de autonomía son complementarios de acuerdo a (Matute & Paidá, 2015, pág. 52). Este indicador al ser relativamente bajo, beneficia a la sociedad, magnificando los ingresos, debido que estos recursos pueden ser utilizados en proyectos destinados al beneficio de la población.

La razón **cobertura de cargos fijos**, mide el nivel que tiene la empresa para cubrir sus compromisos permanentes. Para el periodo de estudio EMAPAS-G EP manifiesta un valor igual a 45,01 veces, a diferencia de EMAPAL que tiene un valor de 5,16 veces, reflejando que la empresa tiene una alta capacidad de pago. Este indicador tiene una tendencia decreciente, es así, para el año 2012 fue de 112,31 veces, sin embargo, para el año 2016 disminuyó a 6,55 veces. Esta disminución se debe que la cuenta *gastos por arriendos* tuvo un incremento significativo del 293% del año 2012 al 2016, por su parte, el rubro *utilidad antes de impuestos* mostro un decremento del 33,05%.

Del análisis anterior, se puede deducir que EMAPAS-G EP tiene un alto grado de independencia financiera, es decir, que la institución casi en su totalidad desarrolla sus operaciones con recursos propios. Por otro lado, la empresa no tiene problemas al momento de cubrir las obligaciones fijas como se lo mencionó anteriormente. Sin embargo, en los últimos años este indicador se ha reducido a causa de un mayor crecimiento de los gastos en relación a los ingresos.

7.2.5 Análisis de Rentabilidad

EMAPAS-G EP al ser una empresa pública no está sujeta al pago de impuestos al final del periodo fiscal, no obstante puede obtener utilidades, es por ello que se construyen indicadores de rentabilidad con el fin de medir la capacidad de generación de utilidades según (Medina Samaniego, 2014).

Para saber la efectividad del manejo de los activos al obtener ganancias se analiza la **razón rendimiento sobre los activos (ROA)**, a lo largo del periodo de estudio, este indicador refleja un valor del 15,90%, el cual, al ser comparado con 3,71% de EMAPAL, se deduce que en promedio los activos contribuyeron a generar una rentabilidad del 15,90%, mayor a la presentada por la empresa de la ciudad de Azogues. Sin embargo, el valor promedio de este indicador es menor al del año 2012, en este año los *activos* contribuyeron en 39,42%. Esta tendencia fue disminuyendo, es así, para el año 2015 y 2016 EMAPAS-G EP obtuvo una aportación del 3,22% y 2,49% respectivamente, esto ocurre por el aumento de los *activos* y la reducción de la *utilidad* en 33%.

La razón **rendimiento patrimonial (ROE)**, EMAPAS para el periodo 2012-2016, en promedio tiene un rendimiento del 16,24%, estando por encima del 3,92% presentado por la empresa EMAPAL. Para el año 2012 obtuvo una contribución del 40,26%, valor superior al 2,51% del año 2016, siendo este el punto más bajo, a causa que el *patrimonio* en los últimos 4 años en promedio creció en 44,06%, mientras que la utilidad neta para el mismo periodo en promedio ha tenido un decrecimiento del 33%.

Del análisis anterior, se puede observar que en los últimos 4 años se ha realizado grandes inversiones, pero estos no se ven reflejados en el incremento de los ingresos por lo cual se puede intuir que la empresa tiene capacidad instalada ociosa, esto se podrá corroborar con los indicadores de gestión.

7.2.6 Análisis de Gestión

Estos indicadores reflejan la efectividad en cuanto a la administración de los recursos que dispone la empresa (Caivinagua & Guerrero , 2014); considerando que los activos adquiridos tienen la finalidad de mejorar el servicio.

Tabla N°12. Indicadores Financieros EMAPAS-G EP

INDICADORES	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
RATIOS DE LIQUIDEZ						
Razón Circulante	38,36	32,83	36,22	38,7	35,65	36,35
Prueba Acida 1	35,75	30,31	33,18	35,44	30,44	33,02
Prueba Acida 2	21,81	26,56	28,95	30,12	24,48	26,38
Capital Trabajo neto Contable ²¹	985	1312	1176	1289	989	1150
Capital Trabajo Neto Operativo ²²	429	251	230	279	304	299
RATIOS DE SOLVENCIA						
Índice de Endeudamiento	2,10%	2,59%	1,98%	0,94%	0,77%	1,68%
Índice de Autonomía	2,15%	2,66%	2,02%	0,95%	0,77%	1,71%
Cobertura de Cargos Fijos	115,31	72,12	22,77	8,28	6,55	45,01
Índice de Apalancamiento	1,02	1,03	1,02	1,01	1,01	1,02
RATIOS DE GESTION						
Rotación de Cartera	9,62	3,51	3,31	4,07	3,33	4,77
Rotación de Activo Fijo	3,91	4,78	1,08	0,23	0,23	2,05
Rotación de Ventas	0,37	0,33	0,3	0,15	0,16	0,26
RATIOS DE RENTABILIDAD						
ROE	6,98%	-2,22%	5,35%	4,67%	4,81%	3,92%
ROA	6,67%	-2,04%	4,93%	4,37%	4,61%	3,71%

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

El indicador **rotación de cartera** da a conocer cuántas veces el rubro *cuentas por cobrar* se efectivizó en periodo determinado como lo menciona (Caivinagua & Guerrero , 2014) . Para el periodo de estudio EMAPAS, muestra un resultado de 4,77 meses, este valor es superior al presentado de 0,84, por EMAPAL, es decir, que la empresa del cantón Gualaceo necesita 4,77 meses en promedio para efectivizar la partida *cuentas por cobrar*.

²¹ Capital de trabajo Neto contable, los valores están expresado en miles de dólares.

²² Capital Trabajo Neto Operativo, los valores están expresados en miles de dólares.

El año 2012 presentó el mayor tiempo de recuperación de 9,62 meses, reflejando una deficiencia en el manejo de las ventas a crédito. Por otro lado, el año 2014 presentó el menor tiempo, siendo igual al 3,31 para efectivizar *cuentas por cobrar*, esta mejora del indicador, se debe a las políticas más rigurosas por parte de la empresa.

El indicador **rotación de activo fijo**, refleja la contribución de los activos fijos para la generación de ingresos, (Caivinagua & Guerrero , 2014, pág. 58). EMAPAS-G EP el año 2013 los activos fijos muestran la mayor contribución, generando 4.78 dólares por cada dólar invertido, sin embargo, el año 2015 se genera 0.23 centavos, esto se debe al aumento del 384% de los AF, en tanto que las ventas aumentaron en 5%.

Tabla N°13. Cuadro Comparativo con EMAPAL EP

INDICADORES / EMPRESA	EMAPAS-G EP	EMAPAL EP
RATIOS DE LIQUIDEZ		
Razón Circulante	36,35	2,06
Prueba Acida 1	33,02	1,7
Prueba Acida 2	26,38	0,9
Capital Trabajo Neto Contable	1.150.918,15	601.145,95
Capital Trabajo Neto Operativo	299.196,59	648.340,05
RATIOS DE SOLVENCIA		
Índice de Endeudamiento	1,68%	7,46%
Índice de Autonomía	1,71%	7,96%
Cobertura de Cargos Fijos	45,01	5,16
Índice de Apalancamiento	1,02	1,07
INDICADORES DE GESTIÓN		
Rotación de Cartera	0,84	0,84
Rotación de Activo Fijo	0,19	0,19
Rotación de Ventas	0,16	0,16
INDICADORES DE RENTABILIDAD		
ROE	16,24%	3,92%
ROA	15,90%	3,71%

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

Comparando EMAPAS-G EP con EMAPAL EP, para el periodo 2012-2016, los activos fijos de la primera empresa proporcionan una mayor contribución siendo

igual a 2,05 dólares en promedio por cada dólar invertido, a diferencia de los 0,19 centavos que genera los activos fijos de la segunda empresa.

Rotación de ventas o razón de activos totales, a diferencia del indicador antes mencionado, este considera el de los activos totales y no únicamente los activos fijos. La empresa EMAPAS-G EP es más eficiente en cuanto al manejo de los activos, estos contribuyeron a generar 0,26 centavos en promedio para el periodo 2012-2016, a diferencia de EMAPAL que obtuvo 0,16 centavos, ver tabla N°13. En el año 2012 este indicador presentó un valor de 0,37 centavos, a diferencia del año 2015 que muestra un resultado de 0,15 centavos. En los dos últimos años la empresa exhibe una disminución en la contribución de los activos totales en la generación del ingreso por ventas, es decir que las ventas no son proporcionales a las inversiones realizadas.

De acuerdo a este análisis, la empresa presenta una mejoría en la recuperación de cartera. Por otro lado, en los primeros años los activos fijos contribuyeron de forma significativa en la generación de los ingresos, sin embargo, en los dos últimos años EMAPAS realizó grandes inversiones, las cuales no han generado ingresos en la misma proporción. Por lo tanto, se puede afirmar que la empresa tiene capacidad instalada ociosa, corroborada por los resultados obtenidos en la sección 7.2.5.

Para este análisis se utilizó el balance general y el estado de pérdidas y ganancias, para completar el diagnóstico se examina el estado de ejecución presupuestaria.

7.2.7 Análisis Vertical de la composición de Ingresos y Gastos del Estado de Ejecución Presupuestaria (EEP)

7.2.7.1 Análisis vertical de los ingresos del EEP

En la tabla N°14, se puede observar que la participación de los *ingresos corrientes (IC)*, es decreciente respecto a los *ingresos totales*, mientras que los

ingresos de financiamiento son crecientes. La cuenta *Venta de bienes y servicios* tiene una participación considerable en los ingresos corrientes, mientras que la cuenta *Tasas y contribuciones*²³, en los últimos años ha disminuido debido que está sujeta a la ejecución de obras, que también ha presentado una reducción. Motivo por el cual, la partida *ingresos de financiamiento* tiene un crecimiento constante.

Tabla N°14. Análisis Vertical de Ingresos

PARTIDA / AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
INGRESOS CORRIENTES	81,96%	64,08%	55,01%	53,62%	54,37%	61,81%
Tasas y contribuciones ²⁴	23,87%	3,62%	1,29%	1,07%	1,41%	6,91%
Venta de bienes y servicios	56,31%	58,34%	49,03%	47,42%	44,38%	51,10%
Rentas de inversiones y multas	0,48%	0,90%	2,26%	0,39%	2,08%	1,22%
Otros Ingresos	1,31%	1,22%	2,43%	4,75%	6,50%	3,24%
INGRESOS DE CAPITAL	2,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%
INGRESOS DE FINANCIAMIENTO	15,12%	35,92%	44,99%	46,38%	45,63%	37,61%
TOTAL INGRESOS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores

7.2.7.2 Análisis vertical de los gastos del EEP

En la tabla N°15 se puede observar el análisis vertical de los gastos, en el cual, se evidencia para el periodo de estudio que los *gastos de producción* representan en promedio el 69,7% de los *gastos totales*, mientras, los *gastos de capital* representan el 17,6%, los *gastos de inversión* el 11,28%, y por último los *gastos corrientes y de financiamiento*, tienen una participación mínima que no supera el 1% del *total de gastos* de la empresa.

²³ Revisar indicador de eficacia de los gastos.

²⁴ *Tasas y Contribuciones*, los ingresos de esta partida se debe a la contribución especial de mejoras.

Venta de Bienes y Servicios, la fuente de ingresos de esta partida es la recaudación por los servicios prestados de EMAPAS-G EP.

Los gastos de producción (GP), tiene como principal rubro *gastos en personal de producción*²⁵, que representa el 42,98% del GP. Otra partida relevante son los *bienes y servicios de producción*, que constituyen el 25,72%, aquí figuran cuentas tales como: gastos de servicios generales, mantenimiento y reparación, bienes de producción y productos químicos, necesarios para la prestación del servicio.

Tabla N°15. Análisis Vertical de Gastos

PARTIDA / AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
GASTOS CORRIENTES	0,85%	0,53%	0,68%	0,39%	0,65%	0,62%
GASTOS DE PRODUCCIÓN	67,27%	82,92%	54,86%	81,44%	61,84%	69,67%
Gastos en personal de producción	47,23%	46,16%	33,17%	50,74%	37,62%	42,98%
Bienes y servicios de producción	19,36%	35,81%	21,07%	30,21%	22,17%	25,72%
Otros gastos de producción	0,68%	0,95%	0,61%	0,49%	2,05%	0,96%
GASTOS DE INVERSIÓN	29,03%	13,23%	2,34%	8,82%	2,98%	11,28%
Bienes y servicios de consumo	0,00%	6,95%	1,50%	8,71%	2,53%	3,94%
Obras públicas	29,03%	5,10%	0,00%	0,11%	0,44%	6,94%
Transferencias para inversión	0,00%	1,19%	0,84%	0,00%	0,00%	0,41%
GASTOS DE CAPITAL	2,13%	2,64%	40,95%	8,35%	33,74%	17,56%
Activos de larga duración	2,13%	2,64%	40,95%	8,35%	33,74%	17,56%
APLICACIÓN DE FINANCIAMIENTO	0,72%	0,67%	1,17%	0,99%	0,79%	0,87%
Pasivo circulante	0,72%	0,67%	1,17%	0,99%	0,79%	0,87%
TOTAL GASTOS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

Los Gastos de Inversión, para el año 2012 representa el 29,03% del total de los gastos, sin embargo, en los años posteriores, estos valores disminuyeron de forma considerable, de tal manera para el año 2014 y 2016 constituyó el 2,34% de los gastos totales, esta disminución se debe a la falta de ejecución de obras²⁶. Finalmente, el **gasto de capital** ha tenido una creciente participación, para el año 2014 y 2016 representando el 41% y 33,75% respectivamente de los gastos

²⁵ Gastos en personal de producción, la empresa EMAPAS-G EP, para esta partida considera tanto los gastos en personal de producción como los gastos en personal administrativo.

²⁶ La diferencia entre el gasto de inversión presupuestado y el ejecutado es del 23,1%, lo cual indica una deficiencia en la ejecución del gasto, como muestra el Anexo N°10.

totales, debido a la adquisición de bienes inmuebles, plantas de tratamiento, maquinaria y equipos.

7.2.8 Análisis del Estado de Ejecución Presupuestaria

En el anexo N°10, se puede observar que la empresa cuenta con un buen indicador de **eficacia de los ingresos**, según el cual existe en promedio un 10% de variación entre los ingresos ejecutados y los ingresos presupuestados, cabe mencionar que el año 2016 es el único año en donde los ingresos previstos fueron superiores a los ejecutados, esto se debe, que la cuenta *Tasas y contribuciones* tuvo una reducción del 10%.

En promedio el indicador de **eficacia de los gastos** presenta 42,20%, con menor ejecución en los gastos *de producción y de inversión*. El 2014 es el año de mayor ejecución de los gastos con el 67%, a diferencia del presentado en el año 2015 siendo del 48%, el no cumplimiento puede darse por diversas causas como una proyección muy optimista, o que el consejo directivo de la empresa no apruebe que se realice los proyectos.

Los indicadores **financieros-presupuestarios**, en términos de solvencia financiera son elevados, debido que el *gasto corriente* no considera el *gasto en personal administrativo*. EMAPAS-G EP cuenta con autosuficiencia dado que, los ingresos por *venta de bienes y servicios* son superiores a los *gastos de operación*. La empresa cuenta con relativa autonomía financiera, en promedio el 66,44% de los ingresos provienen de la actividad propia y la diferencia procede del financiamiento interno de la empresa.

7.2.9 Indicadores generales de la Ejecución Presupuestaria

Estos indicadores generales hacen referencia a la población, véase en la tabla N°16. El indicador *deuda por habitante*, para el periodo analizado es de 0,39 centavos, siendo inferior a la deuda por habitante de Cuenca que es de 43,48 dólares, (ETAPA, 2016).

La razón **Deuda sobre Ingresos Corrientes**, de acuerdo al estudio realizado por Albaladejo y López (2005), este indicador a corto plazo no debe superar el 25% y el 30% en el largo plazo; no obstante, para el periodo de estudio este indicador es de 0,79%, reflejando que la EMAPAS-G EP no incurre en deuda externa.

El **superávit y el déficit presupuestario**,²⁷ que ha obtenido la empresa es reflejo del manejo de los recursos, EMAPAS-G EP presenta en promedio un superávit de 766.435,79 dólares. Para el año 2016 el superávit es igual a 668.149,69 dólares, siendo el menor valor del periodo analizado, a diferencia del año 2015 que exhibe 960.959,40 dólares. La variación entre estos años se debe que el año 2016 los ingresos corrientes aumentaron en 16,15% ante un aumento del 64,36% de los gastos corrientes. Adicionalmente, se presenta un aumento significativo del 588% de los gastos de capital esto se debe por la adquisición de activos de larga duración.

Tabla N°16. Indicadores Informativos

Indicadores / Año	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
Deuda por Habitante	\$ 0,18	\$ 0,22	\$ 0,58	\$ 0,42	\$ 0,55	\$ 0,39
Deuda / Ing. Corrientes	0,32%	0,47%	1,26%	0,88%	1,01%	0,79%
Superávit o Déficit por hab.	\$ 36,46	\$ 41,09	\$ 34,43	\$ 46,55	\$ 31,16	\$ 37,94
Superávit o Déficit	\$ 699,67	\$ 808,93	\$ 694,45	\$ 960,95	\$ 668,14	\$ 766,43

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores

Por su parte, el indicador *superávit o déficit por habitante*, EMAPAS-G EP refleja un superávit promedio de 37,94 dólares para el periodo de estudio; mientras, que

²⁷ Superávit o Déficit, presentado por la empresa EMAPAS-G EP, es el resultado de todos los ingresos por recaudación de Agua Potable, Alcantarillado, y otras cuentas que conforman los Ingresos Corrientes e ingresos de financiamiento, menos los gastos corrientes, de producción, inversión y de capital. De acuerdo a políticas de la empresa no se maneja un estado presupuestario exclusivamente del servicio agua potable.

el año 2015 presenta un superávit de 46,55 dólares, a diferencia del año 2016 que tiene un valor de 31,16 dólares, siendo el menor valor, esto se debe a las razones que se mencionaron anteriormente²⁸.

De acuerdo al análisis de estos últimos indicadores EMAPAS-G EP recurre a la partida de *financiamiento interno* para solventar los gastos; la cuenta antes mencionada tiene una tendencia creciente, y la empresa va teniendo mayor dependencia. Con la finalidad de conocer la sustentabilidad de este rubro se procede a proyectar el estado de flujo de caja.

7.2.10 Flujo de Caja de EMAPAS-G EP

La relevancia de la proyección del estado de flujo de caja²⁹, se debe, que permite efectuar la planeación financiera a largo plazo. En el anexo N°11, se puede observar el estado proyectado de EMAPAS-G EP, el cual refleja flujos netos positivos hasta el año 2019, mientras que, a partir del año 2020 empieza a tener saldos negativos.

Los principales componentes de los ingresos son los corrientes que abarcan el rubro *tasas y contribuciones* (cobro especial por mejoras), en la proyección presenta una tendencia decreciente, *venta de bienes y servicios* (recaudación de agua potable), refleja un crecimiento durante el periodo proyectado, pero este está sujeto al incremento de los usuarios del servicio; otro ingreso relevante es el *financiamiento interno* de igual manera es creciente.

Los gastos presentan una tendencia creciente, esto se debe que la empresa en los últimos años ha realizado adquisición de activos fijos, sumados a los gastos corrientes y de producción. Por lo tanto, la empresa incurrió a la utilización de la partida *financiamiento interno*, la cual permite a EMAPAS-G EP cubrir los gastos

²⁸ Los resultados de este indicador están expresados en miles de dólares.

²⁹ Nota: en el anexo N°11, se explican los supuestos utilizados para la proyección el flujo de caja.

y presentar flujos positivos hasta el año 2019. Dada estas circunstancias, es necesario la actualización de la estructura tarifaria para una mayor recaudación, que posiblemente permita a la empresa disminuir la dependencia del rubro mencionado anteriormente.

7.2.11 Conclusiones del diagnóstico financiero

Los indicadores antes analizados señalan que EMAPAS-G EP puede solventar las deudas en el corto plazo, no obstante, la liquidez presentada es relativamente alta, lo cual refleja que la empresa tiene dinero ocioso, es decir, que este recurso no está generando beneficio alguno. En cuanto al endeudamiento, como se pudo observar que la empresa opera mayormente con recursos propios, es decir, no depende del financiamiento de entes externos.

Respecto al manejo de los recursos, se observa que en los últimos años se han adquirido activos como plantas de tratamiento, terrenos de reservas, pero estos no están generando el beneficio esperado debido que los ingresos por ventas no son proporcionales a las inversiones realizadas. Sin embargo, son importantes para la preservación del recurso.

Finalmente, de acuerdo a la proyección del flujo de caja de continuar con la situación actual, la sostenibilidad de la empresa se vería afectada desde el año 2019; razón por la cual se deben tomar medidas que reviertan este escenario, por ejemplo, una de ellas puede ser la actualización del pliego tarifario del servicio de agua potable.

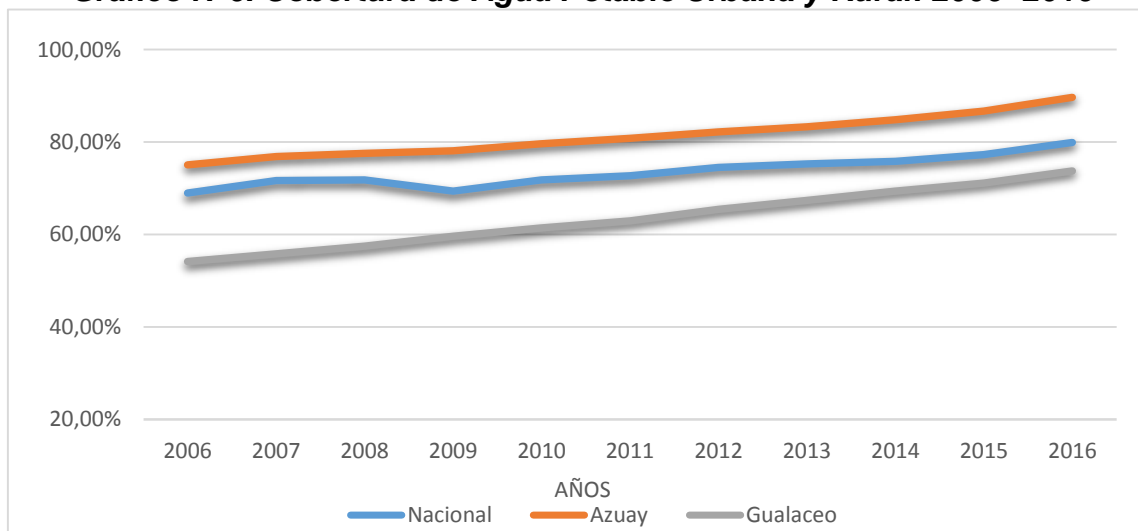
7.3 DIAGNOSTICO DE COBERTURA

7.3.1 Cobertura del Servicio de Agua Potable

El acceso al agua potable ayuda a mejorar las condiciones de vida de la sociedad, promoviendo la productividad, disminuyendo la desnutrición y mejorando la salud, de igual manera erradicando la pobreza extrema por necesidades insatisfechas, (SENPLADES, 2014). Los gobiernos autónomos descentralizados (GAD), juegan un rol importante en cuanto a la cobertura, calidad del servicio y buen uso de los recursos, para lograr los objetivos antes mencionados.

En el gráfico N°6, el suministro de agua potable urbana y rural para el Ecuador en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento constante, la cobertura para el año 2006 abarcaba alrededor del 69% y el 79,90% en el 2016. En cambio, la provincia del Azuay la cobertura está alrededor del 88,26%, siendo superior a la cobertura total del país.

Gráfico N°6. Cobertura de Agua Potable Urbana y Rural: 2006 -2016



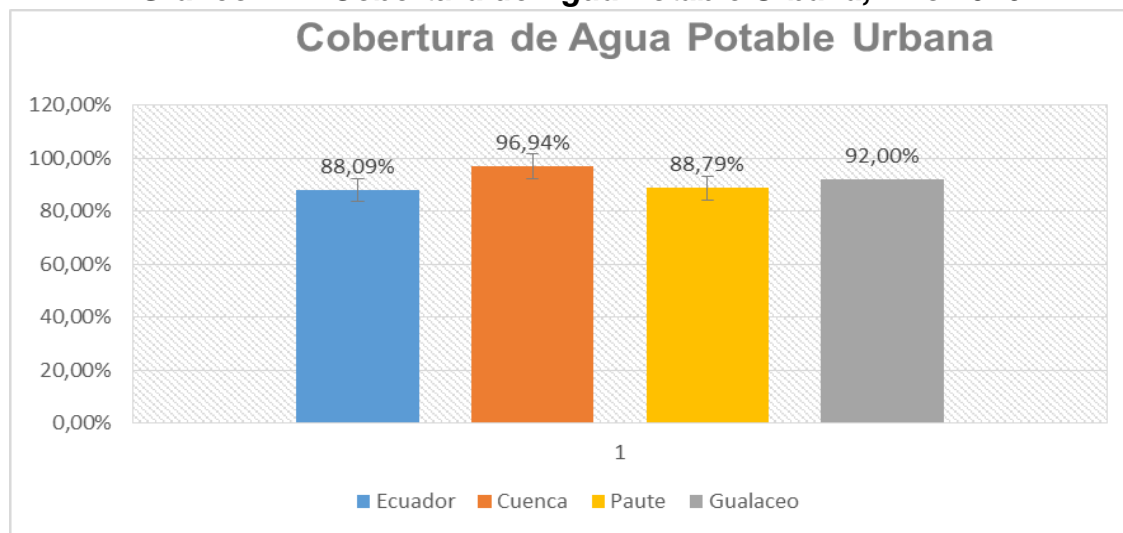
Fuente: Senplades y Setep, (2016).

Elaboración: Autores.

Para el cantón Gualaceo la cobertura del suministro de agua potable se encuentra alrededor del 71,41%, que se encuentra por debajo del Azuay y del

Ecuador; sin embargo, el crecimiento de la cobertura del servicio para el cantón Gualaceo fue en mayor proporción.

Gráfico N°7. Cobertura de Agua Potable Urbana, Año 2016



Fuente: Senplades y Setep, (2016).

Elaboración: Autores.

En el gráfico N°7, se observa que la cabecera cantonal Gualaceo tiene el 92% de cobertura urbana, superando al 88,79% del cantón Paute y el 88,09% del Ecuador, siendo superada por la ciudad de Cuenca con el 96,94%.

7.3.2 Categorización de Usuarios

EMAPAS-G EP, cuenta con tres categorías de consumo: Residencial o Doméstica³⁰, Productiva: Comercial e Industrial³¹; y Oficial o Pública³².

³⁰ Categoría Residencial o Doméstica: En esta categoría están todos aquellos suscriptores que utilicen los servicios con el objeto de atender necesidades vitales. Este servicio corresponde al suministro de agua potable a locales y edificios destinados a vivienda (Gómez & Orellana, 2011, pág. 51).

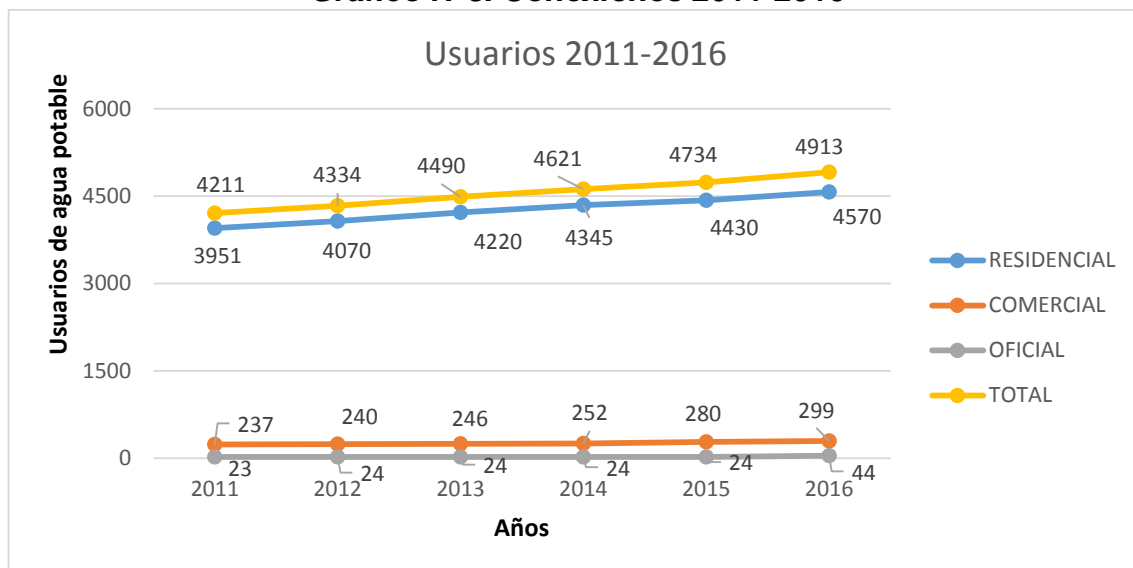
³¹ Categoría Productiva: Comercial e Industrial: Dentro de esta categoría se encuentran los siguientes suscriptores: comercios, oficinas, bares, restaurantes, salones de bebidas alcohólicas, clubes sociales, mercados, frigoríficos, hospitales, dispensarios médicos, establecimientos educacionales particulares, Ibídem, p. 52.

³² Categoría Oficial o Pública: En esta categoría se incluyen a las dependencias públicas y estatales, tales como los establecimientos educacionales gratuitos, cuarteles y similares. En el caso de las instituciones de asistencia social pagarán el 50% de las tarifas establecidas para la categoría Residencial y en ningún caso se podrá conceder exoneración de las mismas de conformidad a lo dispuesto en el Art. 391 de la Ley Orgánica Municipal, Ibídem, p. 53.

7.3.2.1 Usuarios

EMAPAS-G EP para el año 2011, contaba con 4211 usuarios del servicio de agua potable, mientras que, para el año 2016 incrementó a 4913.

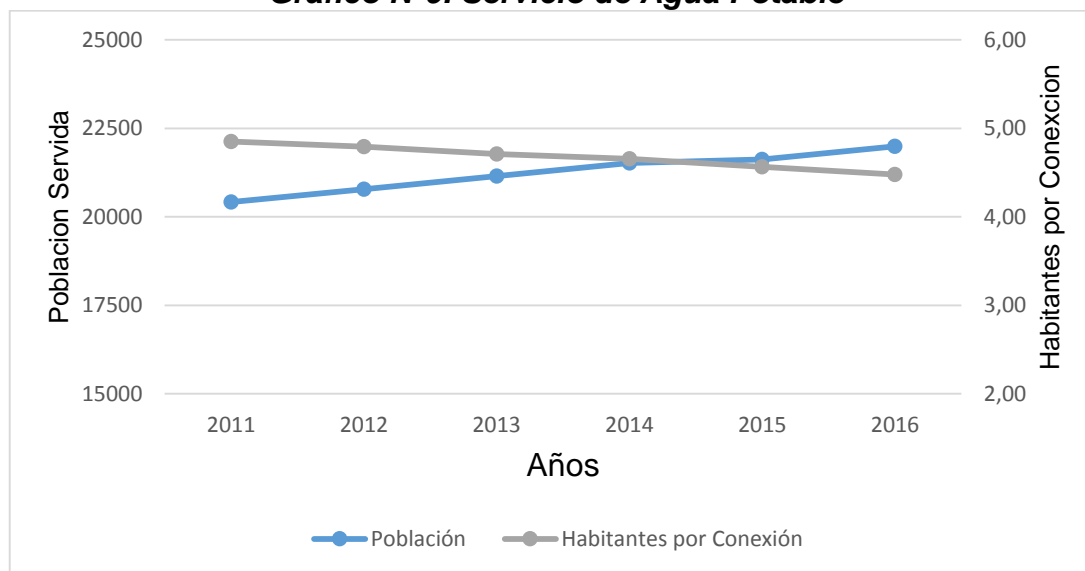
Gráfico N°8. Conexiones 2011-2016



Fuente: EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores.

En la gráfica N°8, se puede apreciar que los usuarios de la categoría residencial crecieron en 15,67% frente al 5,37% del crecimiento de la población en este periodo. Para el año 2011, el sector urbano contaba con 15.466 habitantes con acceso al servicio de agua potable, mientras para el 2016 está población incrementó a 20.236 habitantes, es decir, el 92% de la población urbana del cantón disponen de agua potable según EMAPAS-G EP (2016).

Gráfico N°9. Servicio de Agua Potable


Fuente: EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores.

En el gráfico N°9, el número de habitantes por conexión para el año 2012 fue de 4,85. Para el año 2016, se redujo este valor a 4,48 personas por conexión, esta disminución se debe que el número de conexiones creció a una tasa del 3,13% mientras que, la población creció en 1,5%.

7.3.3 Tarifas

La empresa utiliza un sistema de tarifas en bloques crecientes para las categorías mencionadas en la sección 7.3.2.1. Estas se detallan en la tabla N°17.

Tabla N°17. Pliego tarifario por categorías de consumo

Rango de consumo (m3)	RESIDENCIAL		COMERCIAL		OFICIAL	
	Cargo básico (USD \$)	Costo (USD\$/m3)	Cargo básico (USD \$)	Costo (USD\$/m3)	Cargo básico (USD \$)	Costo (USD\$/M3)
0 -10	5,00	0,18	4,00	0,64	2,00	0,20
11-20	5,00	0,22	4,00	0,68	2,00	0,20
21-30	5,00	0,26	4,00	0,70	2,00	0,20
31-50	5,00	0,30	4,00	0,76	2,00	0,20
51-200	5,00	0,50	4,00	0,86	2,00	0,30
MÁS DE 200	5,00	0,74	4,00	0,90	2,00	0,40

Fuente: EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores

A continuación, se compara la tarifa del cantón Gualaceo, con los cantones Azogues, Balao y Zamora y la ciudad de Cuenca, para ello se consideraron los siguientes criterios: similitud demográfica, extensión territorial, cantidad de usuarios, región de procedencia, y estructura tarifaria³³.

En la presente contrastación de las tarifas se procederá a utilizar el consumo promedio de cada categoría del cantón Gualaceo. Se puede observar en la tabla N°18, los pliegos tarifarios de los lugares antes mencionadas.

Los usuarios de la categoría residencial de Gualaceo en promedio consumen $31,96 m^3$ al mes, por el cual pagan 12,29 dólares, inferior a las ciudades de Cuenca y Azogues que cancelan 14,70 y 12,60 dólares, respectivamente; mientras Balao y Zamora cancelan 10,60 y 3,10 dólares según corresponde, por la misma cantidad de agua.

Tabla N°18. Comparación del consumo de Gualaceo con otras ciudades

Ciudad/ Categoría	Residencial ($31,96m^3$)	Comercial ($32,08m^3$)	Pública ($33,47m^3$)
Azogues	12,60	20,40	16,40
Balao	10,60	10,60	5,50
Gualaceo	12,29	25,80	8,70
Zamora	3,10	3,80	4,00
Cuenca	14,70	30,80	6,50

Fuente: EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores.

Por otro lado, los usuarios de la categoría comercial o industrial de Gualaceo presentan un consumo promedio de $32,08 m^3$ por el cual pagan 25,80 dólares, inferior a Cuenca que paga 30,80 dólares; superando al valor pagado de todas las demás ciudades.

³³ Los pliegos tarifarios se pueden encontrar en los Anexos N°12, 13y 14, según corresponda a cada categoría.

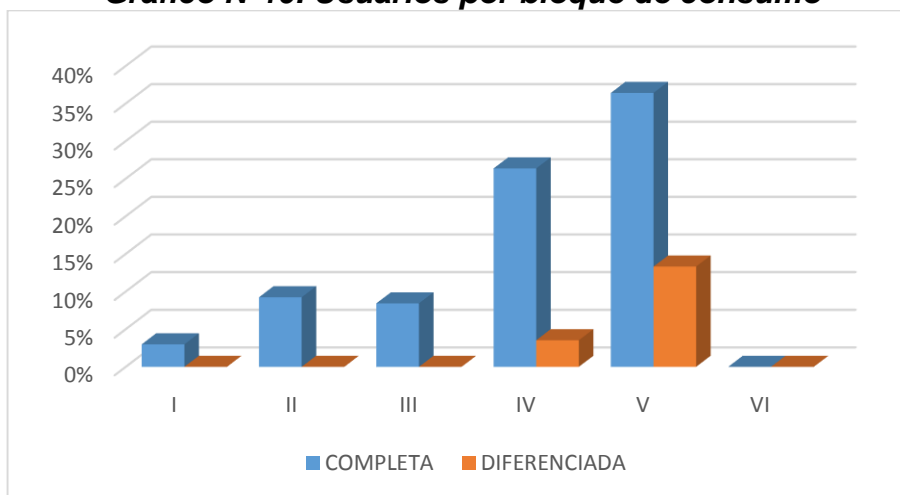
Finalmente, los usuarios de la ciudad de Azogues de la categoría oficial o pública pagan el valor más alto de 16,40 dólares superando a todas las ciudades de la presente comparación.

7.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

7.4.1 Servicio de agua potable del cantón Gualaceo

En el siguiente gráfico, se puede observar que los usuarios que pagan una tarifa completa son el 83% del total de encuestados, de los cuales el 26% y 36% se encuentran en el cuarto y quinto bloque de consumo respectivamente³⁴.

Gráfico N°10. Usuarios por bloque de consumo



Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

Mientras, los usuarios con tarifa diferenciada representan el 17% del total de encuestados, del cual el 13% se encuentran en el quinto bloque de consumo. Este resultado indica que estos grupos tienen un alto consumo de agua potable, lo cual puede ocurrir por diversas causas, por ejemplo, el descuento que se les otorga, adicionalmente estos usuarios pueden tener una familia numerosa (viven con sus hijos y sus respectivas familias), o a lo largo de su vida han construido

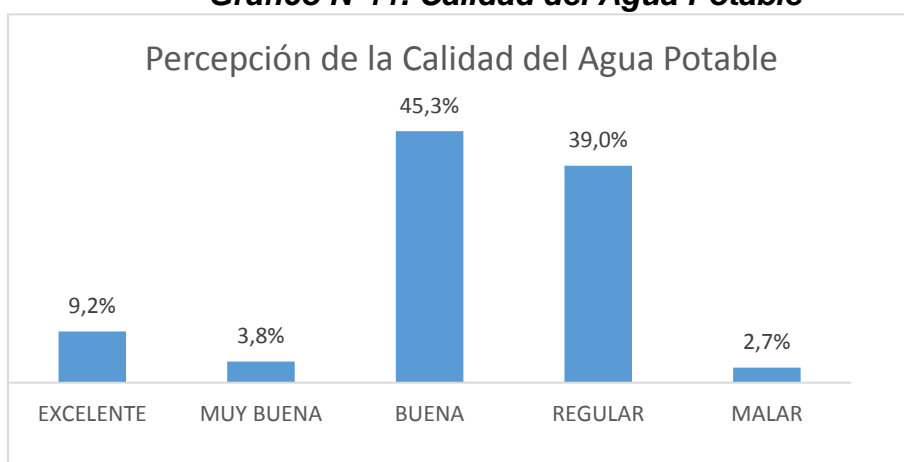
³⁴ El pliego tarifario del cantón Gualaceo se puede observar en la tabla N°17.

un patrimonio que requiere grandes volúmenes de agua para su mantenimiento, entre otros.

7.4.2 Satisfacción con el suministro de agua potable

Un punto importante es conocer el nivel de satisfacción actual del cliente; para lo cual se toman en cuenta dos aspectos: por un lado, el 45,3% de los encuestados consideran el agua que llega a sus hogares es buena y el aproximadamente 4 de cada 10 usuarios consideran que es regular y el 2,7% que es de mala calidad.

Gráfico N°11. Calidad del Agua Potable

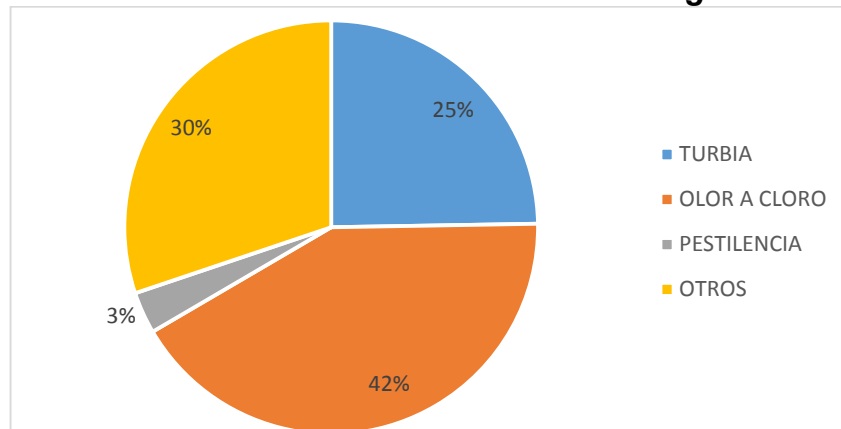


Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

Los problemas principales que presenta el suministro de agua potable son un fuerte olor a cloro con 42% y 25% que llega turbia. El 68% de los encuestados sugiere una mejor calidad del agua, estos resultados dejan la puerta abierta al desarrollo de proyectos para solucionar estos inconvenientes.

Gráfico N°12. Problemas con el Servicio de Agua Potable

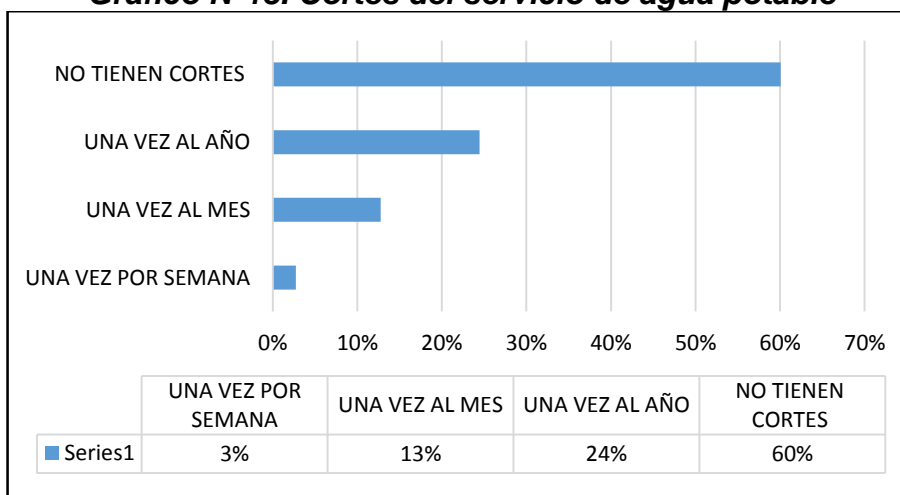


Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

En la gráfica N°13, muestra que el 60% de los encuestados manifestaron que el servicio de agua potable no presenta cortes, mientras el 13% tuvieron cortes del suministro al menos una vez por mes y 3 de cada 10 usuarios una vez por semana.

Gráfico N°13. Cortes del servicio de agua potable

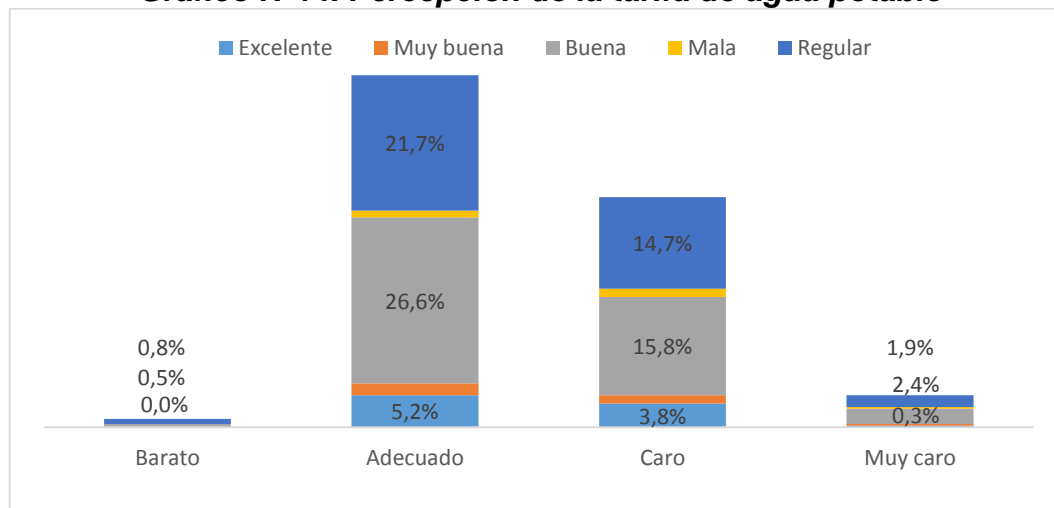


Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

En la gráfica N°14, se puede observar que el 57% de los ciudadanos consideran que la tarifa de agua potable es adecuada, el 27% considera que la calidad del agua es buena y el 22% regular.

Gráfico N°14. Percepción de la tarifa de agua potable

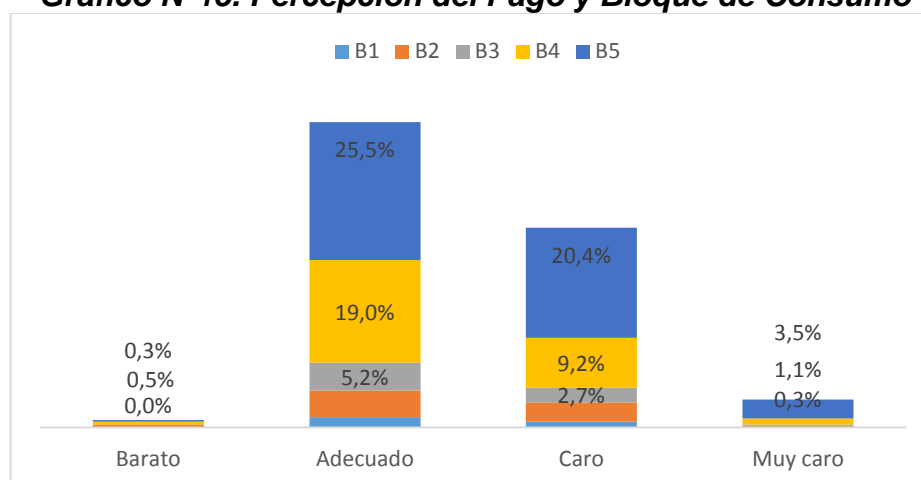


Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores.

El 37% de los usuarios opinan que es cara de los cuales el 14,7% piensan que el agua potable tiene una calidad regular y 15,8% que es buena. La grafica N°15 muestra que, el 44% de los usuarios que consideran que el pago de agua potable es adecuado se concentran en los bloques cuatro y cinco. Por su parte, los usuarios que consideran que el pago es caro el 20,4% y 9,5% están en los bloques cuatro y cinco, respectivamente.

Gráfico N°15. Percepción del Pago y Bloque de Consumo



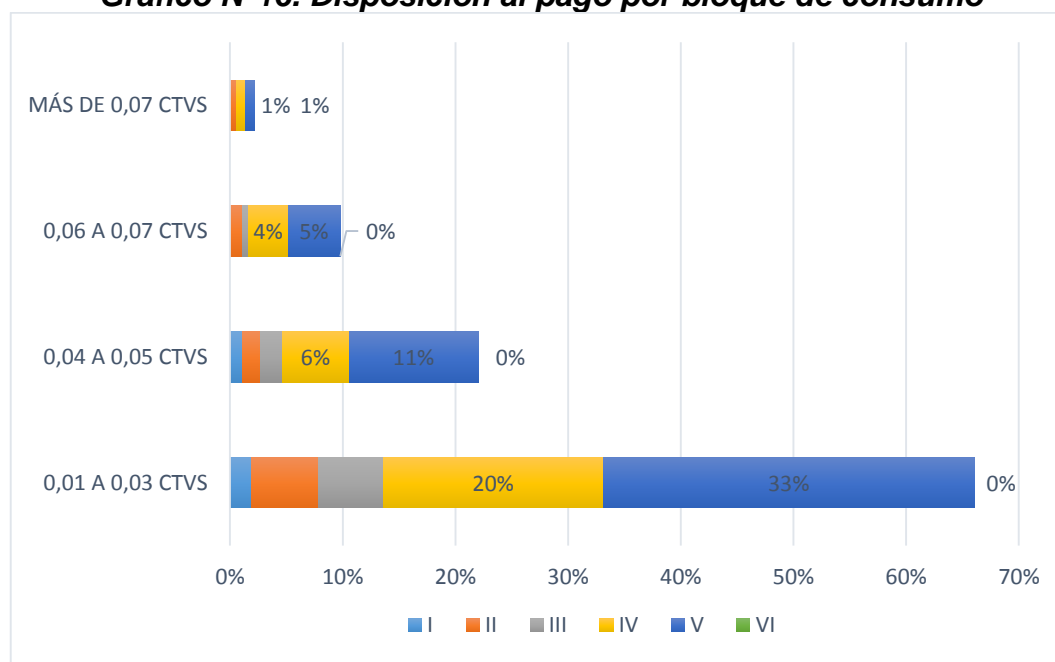
Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores.

Ante las situaciones planteadas anteriormente, y bajo el escenario de un proyecto que dé solución a los principales problemas; el 66% de los encuestados estarían dispuestos a pagar entre 0,01 y 0,03 centavos adicionales por cada m³ de agua, el 22% entre 0,04 y 0,05 centavos mientras que, el 10% consideran pagar entre 0,06 y 0,07 centavos.

En el siguiente gráfico, se observa que el 66% de los encuestados que presentan disposición al pagar un alza entre 0,01 a 0,03 centavos, el 53% pertenecen a los bloques cuatro (20%) y cinco (33%) respectivamente; y son quienes pagan las tarifas de mayor valor, pero consideran que, si se garantiza la mejora en la calidad del agua, van a pagar dicho incremento.

Gráfico N°16. Disposición al pago por bloque de consumo



Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

7.5 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

7.5.1 Descripción de las variables

A continuación, se presenta la descripción e información estadística de las variables utilizadas para estimar el modelo descrito en las secciones anteriores:

Tabla N°19. Descripción de las variables de demanda

Variable	Descripción	Unidad	Mean	Std. Dev.
Q	Cantidad consumida de agua potable	Metros cúbicos	54,14	31,59
P	Valor pagado por el consumo de agua	Dólares americanos	18,69	10,85
valor_viv	valor de la vivienda	Dólares americanos	77,50	38,99
pershog	Número de personas en el hogar	Ordinal	4,63	1,73
esp_verd	Espacio verde en el hogar; si=0, no=1	Dicótoma	0,56	0,50
ninodoros	Número de inodoros	Ordinal	2,97	1,52
nduchas	Número de duchas	Ordinal	2,66	1,02
nllaves	Número de llaves	Ordinal	4,15	1,83
nlavadoras	Número de lavadoras	Ordinal	0,75	0,66
vehiculó	Vehículo; si=0; no=1	Dicótoma	0,46	0,67
bloq	bloque	Ordinal	4,14	1,10
ingreso	Ingreso por familia	Ordinal	684,40	473,43
edad	Tercera edad; si=1, no=0	Dicótoma	0,14	0,35
discap	Usuarios discapacitado; si=1, no=0	Dicótoma	0,02	0,15
Pmed	Precio medio	Ordinal	0,39	0,15
LQ	Logaritmo de la cantidad consumida	Ordinal	3,80	0,68
ln_per	Logaritmo del número de personas en el hogar	Ordinal	1,45	0,45
ln_duchas	Logaritmo del número de duchas	Ordinal	0,89	0,44
ln_llaves	Logaritmo del número de llaves	Ordinal	1,32	0,45
blo2	bloque 2; si=1, no=0	Dicótoma	0,09	0,29
blo3	bloque 3; si=1, no=0	Dicótoma	0,08	0,27
blo4	bloque 4; si=1, no=0	Dicótoma	0,30	0,46
blo5	bloque 5; si=1, no=0	Dicótoma	0,50	0,50
blo6	bloque 6; si=1, no=0	Dicótoma	0,00	0,00

Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

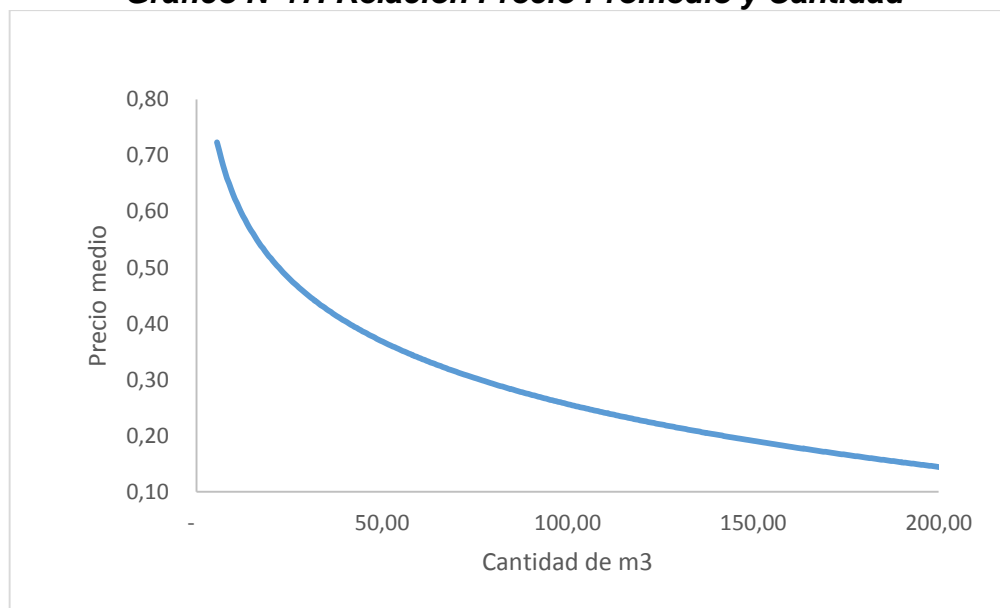
De la tabla anterior, se observa que un usuario representativo del cantón Gualaceo, conformado en promedio por cinco personas consume 54,14 m³, por el cual pagan en promedio 18,69 dólares. Además, el ingreso promedio es de 684,40 dólares. Lo anterior describe a un usuario representativo, mientras que el promedio de consumo de agua potable son 31,36 m³, y pagan 12,29 dólares.

7.5.2 Incidencia de variables socioeconómicas sobre la cantidad de agua potable demandada

7.5.2.1 Incidencia de la tarifa por m^3 de agua sobre la cantidad consumida

La incidencia del precio por m^3 de agua potable respecto a la cantidad consumida se observa en la gráfico N°17, el precio y la cantidad tienen una relación inversa, sin embargo, se puede apreciar que hay usuarios a pesar del precio su consumo aumenta, esto puede estar influenciado por diversas causas una de las cuales puede ser el descuento que se le otorga a las personas de tercera edad, discapacitados o a su vez son usuarios que pagan únicamente el cargo fijo³⁵.

Gráfico N°17. Relación Precio Promedio y Cantidad



Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

Para una mejor comprensión de la tarifa diferenciada se utiliza el siguiente ejemplo: un usuario que consume 31,33 m3 paga \$12, en cambio una persona

³⁵ De acuerdo a EMAPAS-G EP, el *cargo fijo*, está compuesto de \$2,50 para gastos administrativos y \$2,50 del cargo básico; es decir si un usuario no realiza ningún consumo en el mes pagará cinco dólares.

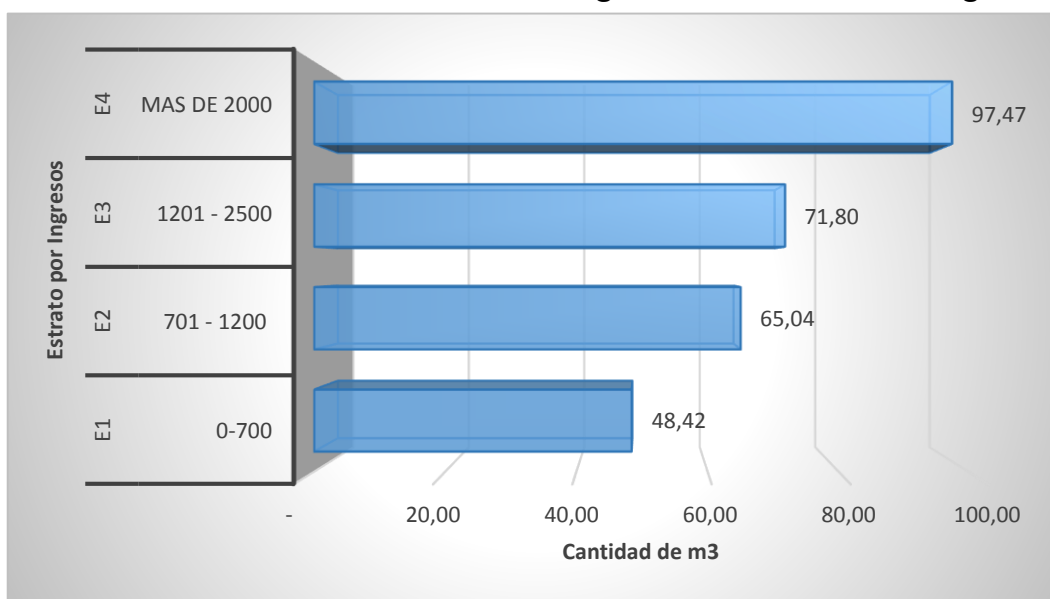
de la tercera edad por la misma cantidad de agua consumida cancela \$6, por el 50% de descuento.

7.5.2.2 Incidencia del ingreso sobre la cantidad demandada

La gráfica N°18, muestra que los ingresos tienen un impacto directo respecto al consumo de agua potable. Para el presente análisis los ingresos están estratificados en cuatro grupos de forma que permite examinar la cantidad consumida por estrato.

Los usuarios que se encuentran en los rangos inferiores consumen menor cantidad que los rangos superiores, es así que, los usuarios del estrato cuatro duplican en la cantidad consumida a los usuarios del primer grupo.

Gráfico N°18. Incidencia del ingreso sobre los m3 de agua



Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

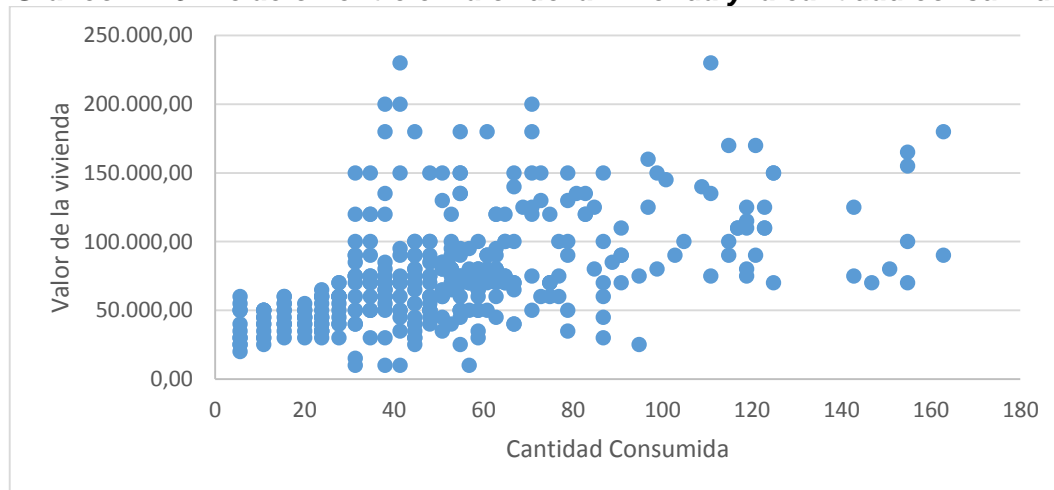
Elaboración: Autores.

7.5.2.3 Incidencia del valor de la vivienda sobre el consumo

El valor de la vivienda se considera como una aproximación del tamaño de residencia. La gráfica N°19, refleja que el consumo de agua potable crece a medida que incrementa el valor de la vivienda, este comportamiento se puede

explicar porque las viviendas más grandes requieren mayores volúmenes de agua para su mantenimiento.

Gráfico N°19. Relación entre el valor de la vivienda y la cantidad consumida



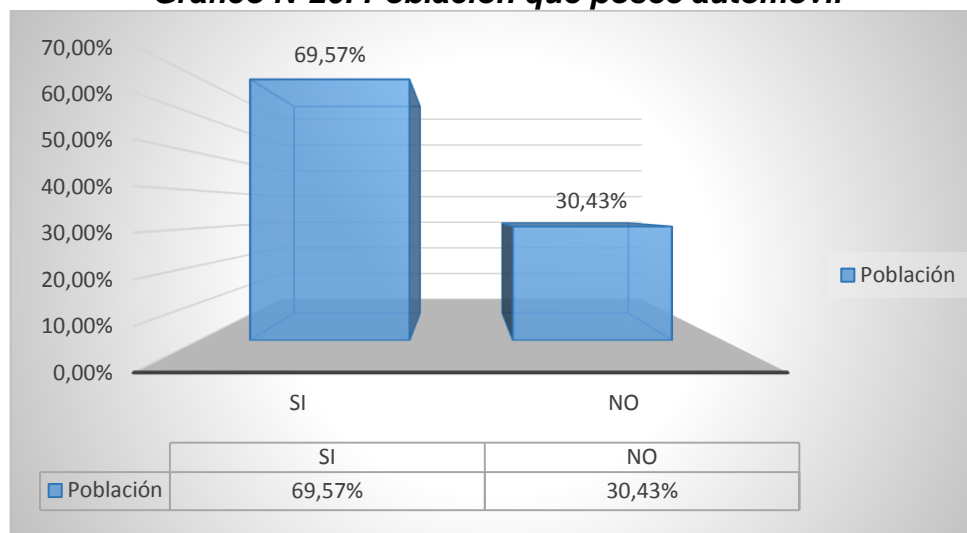
Fuente: Encuestas realizadas por los autores.

Elaboración: Autores

7.5.2.4 Incidencia de la tenencia de vehículo

Alrededor del 69,57% de los usuarios del servicio de agua potable de la categoría residencial posee automóvil, mientras que el 30,43% no posee.

Los habitantes que tienen automóvil reflejan un consumo promedio de $59,19 m^3$, por su parte los ciudadanos que no tienen consumen $51,21 m^3$. Esta ligera diferencia se debe a la ordenanza municipal que prohíbe usar el agua potable para lavar los vehículos.

Gráfico N°20. Población que posee automóvil

Fuente: Encuestas realizadas por los autores

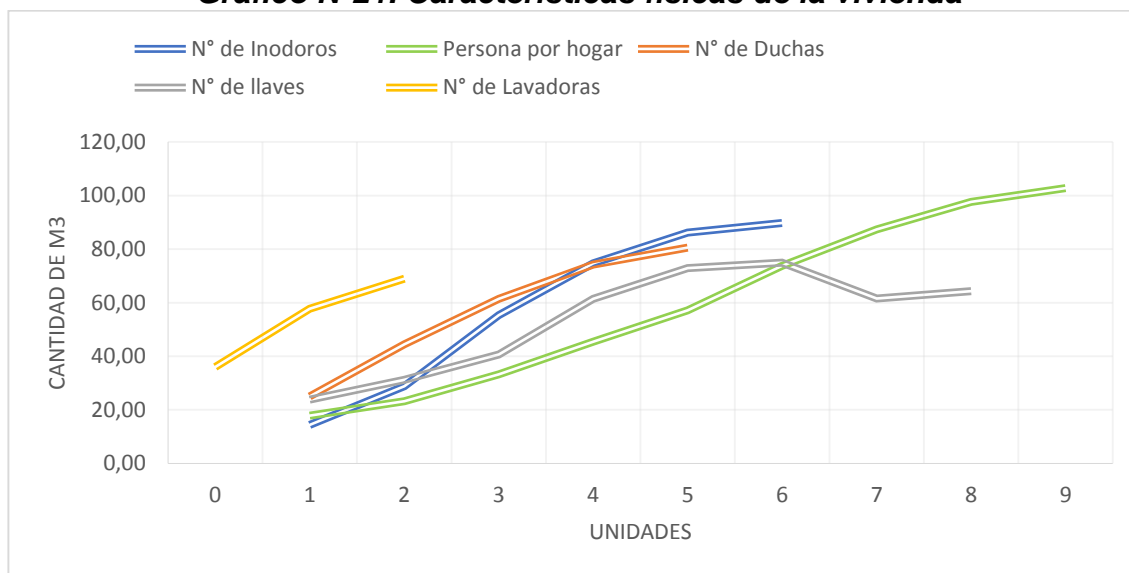
Elaboración: Autores.

7.5.2.5 Incidencia de las características del hogar

En la gráfica N°21, se analizan las variables “N° de inodoros”, “N° de llaves”, “N° de duchas”, “N° de personas por hogar” y “N° de lavadoras”, las cuales presentan relación directa con el consumo de agua.

La variable “N° de llaves” muestra un crecimiento hasta la unidad seis, a partir de ahí presenta un punto de inflexión, en la cual a medida que incremente una unidad no aumenta el consumo, este comportamiento se puede dar por una subutilización de las llaves o grifos de agua.

La variable “N° de personas”, refleja un impacto directo respecto al consumo de agua, es decir, a medida que aumente el número de personas va aumentar la cantidad demandada del hogar, por lo que cada individuo requiere cierta cantidad de agua.

Gráfico N°21. Características físicas de la vivienda


Fuente: Encuestas realizadas por los autores

Elaboración: Autores.

En la tabla N°20 indica que las personas que habitan en departamentos consumen en promedio menos que los usuarios con casas propias; dado que, un departamento usualmente es de menor tamaño que una vivienda, por lo tanto, requiere menor cantidad de agua para su mantenimiento.

Tabla N°20. Tipo de vivienda y consumo de Agua Potable

BLOQUE	CASA/VILLA		CUARTO		DEPARTAMENTO		MEDIAGUA		RANCHO		TOTAL	
	ENC ³⁶	M3	ENC	M3	ENC	M3	ENC	M3	ENC	M3	ENC	M3
B1	5	27,8	2	11,1	2	11,1	2	11,1	0	-	11	61,2
B2	16	229,1	2	30,9	3	37,3	13	219,1	0	-	34	516,4
B3	16	412,3	1	23,9	5	130,8	8	198,5	0	-	30	765,4
B4	27	1.046,00	48	2.089,10	15	633,3	20	716,7	0	-	110	4.485,10
B5	61	4.914,80	79	6.281,20	32	2.161,60	10	640	1	96,8	183	14.094,40
TOTAL	125	6.630,00	132	8.436,20	57	2.974,10	53	1.785,40	1	96,8	368	19.922,50
PROMEDIO		53		63,9		52,2		33,7		96,8		54,14

Fuente: Encuestas realizadas por los autores

Elaboración: Autores.

³⁶ ENC: Personas encuestadas.

7.5.3 Estimación de la demanda, resultados

Como se mencionó anteriormente en la revisión de la literatura, no existe un consenso sobre la especificación de la forma funcional, en tal caso, se realizó de la forma lineal y semi-logarítmica. En una primera instancia, se realiza las estimaciones por MCO, los resultados fueron inconsistentes y los signos de algunas variables no fueron los esperados, esto debe al problema de endogeneidad³⁷, véase anexo N°15, que afronta la variable *cantidad consumida* y la variable *precio medio*. Para la cual se utilizó la técnica de variables instrumentales permitiendo corregir dicho problema de acuerdo a lo manifestado por Rauf y Siddiqi (2009).

Los resultados del modelo de demanda especificado de forma lineal, presenta que las variaciones de la cantidad consumida esta explicada en 50,73% por las variables independientes. Las variables explicativas en su mayoría resultaron no significativas, véase tabla N°21. Por su parte, el modelo semi-logarítmico, la variable independiente esta explicada en 54,64% por las variables regresoras, las mismas resultaron ser significativas y con los signos esperados.

Tabla N°21. Resultados Estimación Demanda

	Lineal				Semi-log			
	Coef.	Std. Err.	P> t		Coef.	Std. Err.	P> t	
Pmed	-81,09	44,31	0,068	*	-2,142	0,926	0,021	**
Valor_viv	0,19	0,04	0,000	***	0,004	0,001	0,000	***
ln_per	4,68	3,05	0,126		0,1396	0,072	0,053	*
Ingreso	0,01	0,00	0,006	***	0,00015	0,000	0,001	***
ln_duchas	0,69	4,50	0,878		0,168	0,102	0,100	*
ninodors	6,47	1,32	0,000	***	0,085	0,022	0,000	***
nllaves	0,77	0,81	0,341		0,028	0,015	0,056	*
Tercer_edad	10,86	4,24	0,011	**	0,182	0,060	0,003	***

³⁷ Se entiende como endogeneidad cuando una variable explicativa esta simultáneamente correlacionada con la variable dependiente y el termino de error. Se entiende por simultaneidad la relación entre la regresora y el termino de error (Gujarati & Porter, 2010, pág. 703).

_cons	34,50	25,79	0,182	3,470	0,528	0,000	***
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

Nota: $p < 1\%$ (***), $p < 5\%$ (**), $p < 10\%$ (*).

Elaboración: Autores

Para el modelo de demanda se utilizó la variable precio medio (Pmed), la cual es significativa. En la tabla anterior se puede observar, si el precio medio aumenta en 0,01 centavo la cantidad demandada disminuirá en 2,14%. Sin embargo, a pesar que el precio es la variable de mayor interés, en la investigación de Rauf y Siddiqi (2009) resultó ser insignificativa e inelástica.

La variable valor de la vivienda indica, que si aumenta en 10.000 dólares, el consumo de agua incrementará en 4,0%³⁸. Por su parte, un incremento de 100 dólares en el ingreso tiene un impacto del 1,5% en la cantidad demandada. El número de personas por hogar también influye de forma directa, dado que, si aumenta en 1% el número de personas por hogar, la cantidad demandada incrementará en 13,96%.

Finalmente, la cantidad de inodoros, llaves o grifos, y duchas influyen de forma directa, y su impacto es menor al 1% en la cantidad demandada ante el aumento de una unidad.

En la tabla N°22, se observa que la demanda es inelástica para el modelo lineal y semi-logarítmico. La elasticidad precio indica que ante un aumento del 1%, la cantidad demandada va a disminuir en 0,83%.

Tabla N°22. Elasticidad precio de la demanda

Forma Funcional	Elasticidad	P> t	
Log-lineal	-0,826	0,021	**
Lineal	-0,578	0,068	*

Nota: Elasticidad modelo lineal $\beta_2 \left(\frac{X}{Y} \right)$; semi-log $\beta_2(X)$, Gujarati y Porter (2010, pág. 173).

Elaboración: Autores.

³⁸ Valor de la vivienda, esta variable esta expresada en miles de dólares como está especificado en la tabla N°19.

7.6 ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA

Previo a la estimación de la tarifa optima, se analizan los costos necesarios para la prestación del servicio. Para ello se utiliza dos enfoques: contable y econométrico.

7.6.1 Descripción de los costos de EMAPAS-G EP.

Es importante mencionar que la información utilizada proviene del Estado de Resultados y su desagregación pertenece a la cédula presupuestaria de gastos; esta aclaración es necesaria porque la empresa no lleva contabilidad de costos, como se mencionó al inicio de este proyecto.

El registro contable que maneja la empresa no permite la separación de los costos incurridos de agua potable y alcantarillado, en virtud de lo cual, reflejan el valor total necesario para la prestación de ambos servicios³⁹. Los costos se agruparon de la siguiente manera:

1. **Costos Operacionales:** Estos costos representan el 85,45% de los Costos Totales; constan de una parte fija del 52,12% y variable del 33,33%. La fuerte participación de los costos fijos se debe a las remuneraciones y otras salidas de dinero que realiza la empresa en la prestación del servicio.
2. **Costos de Capital:** En este grupo se consideran únicamente los costos relacionados con las obras públicas ya sea para alcantarillado o agua potable, y representa el 9,42% del costo total.

³⁹ Para la estimación de la tarifa de agua potable de la categoría residencial, se considera el total de los costos de producción, debido que la empresa EMAPAS-G EP, no cuenta con una desagregación para el servicio de agua potable y de alcantarillado.

3. Otros Costos: En este bloque se encuentran los costos de transferencias a entidades descentralizadas y amortización de incobrables, este grupo representa el 5,13% del total de costos; del cual 5,11% son variables.

El enfoque contable permite obtener una tarifa referencial, sin embargo, el costo del servicio a través de este enfoque promueve que las decisiones de consumo no sean eficientes, debido que no se considera el costo de oportunidad según (Matute & Paidá, 2015, pág. 103).

De acuerdo al estudio (Matute & Paidá, 2015), para determinar la tarifa fija de agua potable dividen el costo total fijo para el número de usuarios, aplicando el mismo procedimiento, el resultado es de 8,55 dólares para el periodo de estudio en promedio.

Mientras que, para la parte variable dividen el costo total variable para los metros cúbicos de agua que se facturan anualmente siendo igual a 0,15 centavos en promedio para cada m^3 . Para el año 2016 el costo fijo y variable es de 11,07 dólares y 0,21 centavos, respectivamente. Véase la tabla N°23.

**Tabla N°23. Análisis de los Costos incurridos para el servicio de agua potable y alcantarillado 2012 -2016**

PERIODO	2012		2013		2014		2015		2016		PROMEDIO	
GRUPO	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES
OPERACIONALES	319.960,68	116.362,26	297.446,63	225.449,13	355.939,60	222.868,72	436.681,74	330.011,35	607.598,00	395.324,54	403.525,33	258.003,20
Remuneraciones	277.957,79	7.239,14	292.840,03	4.604,52	295.637,01	36.269,22	343.035,80	103.119,29	472.153,89	91.668,09	336.324,90	48.580,05
Mantenimiento	6.690,00	17.104,22	8.148,76	18.414,55	19.663,93	11.893,50	25.108,88	41.968,40	22.413,33	58.879,17	16.404,98	29.651,97
B. Producción	0,00	84.802,58	0,00	176.839,14	0,00	158.649,37	0,00	126.556,49	0,00	181.133,74	0,00	145.596,26
Otros	35.312,89	7.216,32	-3.542,16	25.590,92	40.638,66	16.056,63	68.537,06	58.367,17	113.030,78	63.643,54	50.795,44	34.174,92
C. CAPITAL	149.916,23	0,00	77.643,02	0,00	15.008,00	0,00	77.597,83	0,00	44.630,45	0,00	72.959,11	0,00
OTROS COSTOS	124,60	25.245,82	124,84	11.041,42	129,86	98.150,85	140,07	25.643,15	165,83	37.819,06	137,04	39.580,06
TOTAL GRUPO	470.001,51	141.608,08	375.214,49	236.490,55	371.077,46	321.019,57	514.419,64	355.654,50	652.394,28	433.143,60	476.621,47	297.583,26
TOTAL COSTOS		611.609,59		611.705,04		692.097,03		870.074,14		1.085.537,88		774.204,74
Usuarios - m3 ⁴⁰	4.334,00	149.298,26	4.490,00	153.975,77	4.671,00	158.799,83	4.735,00	163.775,03	4.913,00	168.906,10	4.628,60	158.951,00
<i>Costos Unitarios</i>	<i>9,04</i>	<i>0,08</i>	<i>6,96</i>	<i>0,13</i>	<i>6,62</i>	<i>0,17</i>	<i>9,05</i>	<i>0,18</i>	<i>11,07</i>	<i>0,21</i>	<i>8,55</i>	<i>0,15</i>

Fuente: Estados Financieros de EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

⁴⁰ El número de usuarios y m3 corresponden a datos mensuales.

7.6.2 Descripción de las variables de costos

La fuente de información proviene de la empresa EMAPAS-G EP, dichos datos son de series cronológicas de frecuencia mensual comprendidos para el periodo 2012-2016. En la siguiente tabla, se describen las variables que se utilizan para la estimación de los costos.

Tabla N°24. Descripción de las variables de costos

Variable	Descripción	Unidad	Media	Std. Dev.
Costo Total	Costo total de producción.	Dólares americanos	27.219,06	6.023,64
Y	Cantidad de m3 facturados.	Metros cúbicos	53.068,33	5.519,63
Capital	Gasto del capital e inversiones realizadas.	Dólares americanos	8.261,39	5.268,77
Trabajo	Total de remuneraciones.	Dólares americanos	14.725,57	1.559,10
Materiales	Costo de materiales y energía utilizados en la producción.	Dólares americanos	4.232,11	2.147,99
PK	Rendimiento de la deuda publica + 2% (depreciación del capital)	Dólares americanos	304,20	227,23
PL	Total remuneraciones para cantidad de trabajadores	Dólares americanos	702,39	20,91
PM	Costo de materiales/cantidad de m3 facturado	Dólares americanos	0,079	0,025

Fuente: EMAPAS-GEP.

Elaboración: Autores

El costo mensual de producción en promedio de EMAPAS-G EP es de 27.219,06 dólares. La cantidad de agua facturada es de 53.068,33 m3. Por su parte, el insumo con mayor participación es el trabajo que está alrededor de 14.725,57 dólares mensuales en promedio.

La variable dependiente es el costo total y las variables explicativas son la cantidad facturada de metros cúbicos, adicionalmente los insumos de capital, trabajo, y materiales.

7.6.3 Resultados del modelo costos Translog

Para la estimación de los costos, el presente trabajo excluyó el input “materiales”, para cumplir la restricción lineal en precios. A continuación, se presentan los resultados del modelo.

Tabla N°25. Resultados de la estimación Translog

	Coef.	Std. Err.	P> z	
ao	0,4633	54,1085	0,993	
ay	0,4211	9,9831	0,966	
bk	0,6591	0,3193	0,039	**
bl	0,7865	0,4553	0,084	*
bm	5,4604	1,8504	0,003	***
ayy	0,0227	0,9212	0,980	
dki	-0,1136	0,0066	0,000	***
dkm	-0,0316	0,0111	0,005	***
dli	-1,1458	0,2498	0,000	***
ayk	-0,0406	0,0287	0,158	
ayi	-0,0727	0,0400	0,069	*
aym	0,1991	0,1172	0,089	*
dkk	0,1588	0,0046	0,000	***
dli	0,1973	0,0123	0,000	***
dmm	0,1333	0,0520	0,010	**

Nota: p < 1%(***), p < 5%(**), p < 10%(*).

Elaboración: Autores

El coeficiente de la variable asociado a la cantidad α_Y , tiene el signo positivo esperado. La estimación da como resultado 0,4211, implica que, un aumento del diez por ciento en la producción de agua causa un aumento de 4,21% en el costo.

Los insumos de la producción, reflejan ante un aumento del 10% en el precio del capital y mano de obra provocaran un incremento del 6,59% (β_K) y el 7,86% (β_L) en el costo. Por su parte un aumento del 1% en el precio de los materiales constituye un incremento del 5,46% en el costo de producción de agua potable.

Tabla N°26. Costo Medio y Marginal de EMAPAS-G EP

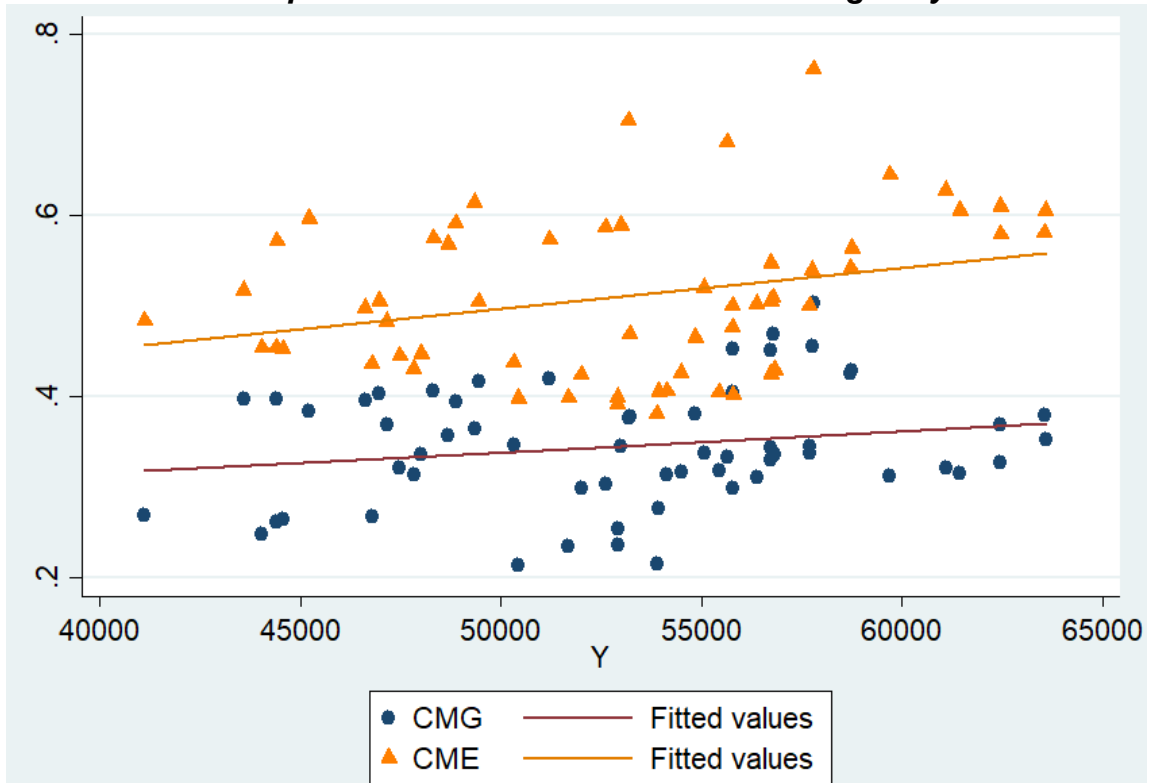
VARIABLE	MEDIA
Cmg	0,34
Cmed	0,51
RS	1,51

Fuente y Elaboración: Autores.

En la tabla anterior, se observa que el costo marginal (Cmg) es de \$0.34 centavos por metro cúbico de agua, siendo este valor inferior al costo medio (Cmed) que

es igual a \$0,51 centavos, en la gráfica N°22 se observa el comportamiento del CMg y $Cmed$. La empresa presenta economías a escala, dado que, RS es igual 1,51 es decir, un aumento del 1% en todos los insumos provocará el incremento del 1,51% en la cantidad producida de metros cúbicos de agua.

Gráfico N°22. Comportamiento trimestral del Costo Marginal y Costo Medio



Fuente: Programa STATA 14

Elaboración: Autores.

7.6.4 Determinación de la tarifa de agua potable

7.6.4.1 Tarifa a costo marginal o primer mejor

Como se mencionó en la sección 5.2.2.1.1, la tarifa a costo marginal o primer mejor se obtiene a través de las funciones de demanda y de costo marginal:

$$P = CMg \quad (1)$$

Reemplazando:

$$2,148 - 0,467 \ln(Q) = 0,066Q^{-0,993}$$

Por lo tanto, el resultado de la tarifa a costo marginal o primer mejor es de 0,36 centavos por metro cubico de agua potable, el procedimiento véase en el anexo N°16. Una de las ventajas es que permite obtener el óptimo social, es decir, esta tarifa brinda el máximo excedente para los consumidores de agua potable.

7.6.4.2 Tarifa a costo medio o segundo mejor

La obtención de la tarifa a costo medio o segundo mejor el proceso es similar del primer mejor, por lo tanto, se expresa de la siguiente manera:

$$P = C_{med} \quad (2)$$

Reemplazando:

$$2,148 - 0,467 \ln(Q) = 9,007 Q^{-0,993}$$

En consecuencia, el resultado estimado del segundo mejor es de 0,60 centavos por cada m^3 , está tarifa garantiza que la empresa va a operar con beneficio igual a cero como lo señaló Dammert *et al.*(2013).

7.6.4.3 Tarifa en bloques crecientes

La tarifa en dos partes consta de: un cargo fijo y una parte variable. Para la obtención del cargo fijo se divide los costos fijos mensuales, para el número de usuarios.

$$A = \frac{\text{Costos Fijos}^{41}}{N^{\circ} \text{ Usuarios}},$$

Reemplazando:

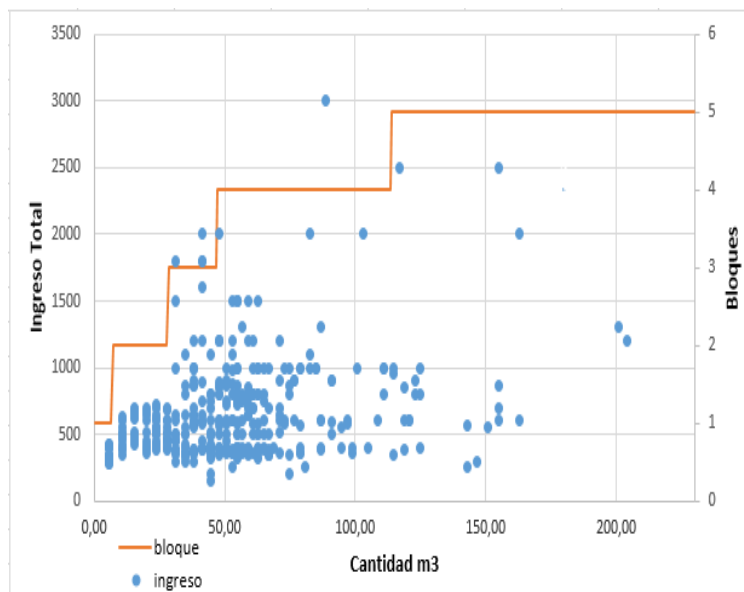
$$A = \frac{54.366,19}{4914} = 11,07.$$

⁴¹ Para la determinación de la parte fija se utiliza como referencia los costos fijos del año 2016, el cual representa el 60% del costo total de la producción.

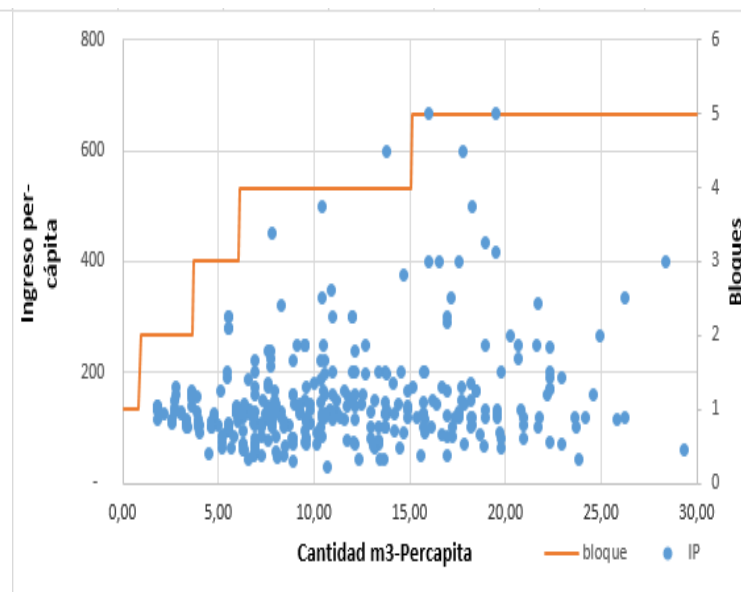
El resultado de la parte fija para la tarifa es de 11,07 dólares, el cual es superior a los 5,00 dólares que se cobra actualmente. Ante esta situación, se deben considerar dos aspectos; por un lado, el rubro histórico y por otro lado hay que tener en cuenta que la tarifa debe garantizar la asequibilidad al recurso.

En este sentido, al cobrar los 11,07 dólares, limitaría el acceso al servicio de nuevos usuarios, además de los usuarios que consuman por debajo de 28 m³. Por esta razón, se considera el 50% del cargo fijo, es decir 5,53 dólares. De esta manera, el cargo adicional frente a la tarifa actual es de 0,53 centavos en el cargo fijo, lo cual no presenta un fuerte impacto en los hogares y esto permite el acceso al sistema, tanto para usuarios antiguos como nuevos.

Gráfico N°23. Relación Ingreso total y Consumo m³



Relación Ingreso per-cápita y consumo m³ per-cápita



Fuente y Elaboración: Autores.

En la construcción de la parte variable se plantea un ejercicio de prueba y error, tomando en cuenta: a) un cargo fijo de \$5,53, b) los ingresos deben ser iguales a los costos, y c) no se pretende alterar de manera significativa la estructura actual.

Para lo cual, se utiliza el proceso descrito por Larry Hughes (2004):

1. *Seleccionar el número de bloques:* La tarifa propuesta consta de siete bloques de consumo; para lo cual, se consideran dos criterios, primero la empresa tiene seis bloques con la tarifa actual y, por otro lado, los bloques dos, tres y cuatro presentan una gran concentración de usuarios representando el 85% de la categoría residencial, véase gráfica N°23. Ante esta situación, se propone el incremento de un bloque.
2. *Asignar el límite de consumo y el precio a cada bloque:* Los límites de consumo y el precio propuesto pretenden por un lado no alterar de manera significativa la estructura actual, y cumplir con la restricción que se menciona en el punto cuatro.
3. *Calcular los ingresos por el consumo de los clientes:* esto se obtiene a través del ingreso por el consumo promedio de cada bloque, multiplicado por el número de usuarios respectivos.
4. Si el ingreso calculado no es igual al ingreso requerido: repita el paso 1, (cambiar el número de bloques), o el paso 2 (cambiar los límites de consumo y/o precios).

Dando como resultado, la siguiente estructura.

$$T_1 = 5,53 + 0,12 * q_1 ; \quad 0 < q_1 \leq 7$$

$$T_2 = 5,53 + 0,12 * q_1 + 0,15 * q_2 ; \quad 7 < q_2 \leq 15$$

$$T_3 = 5,53 + 0,12 * q_1 + 0,15 * q_2 + 0,19 * q_3 ; \quad 15 < q_3 \leq 30$$

$$T_4 = 5,53 + 0,12 * q_1 + 0,15 * q_2 + 0,19 * q_3 + 0,25 * q_4 ; \quad 30 < q_4 \leq 45$$

$$T_5 = 5,53 + 0,12 * q_1 + 0,15 * q_2 + 0,19 * q_3 + 0,25 * q_4 + 0,30 * q_5 ; \quad 45 < q_5 \leq 70$$

$$T_6 = 5,53 + 0,12 * q_1 + 0,15 * q_2 + 0,19 * q_3 + 0,25 * q_4 + 0,30 * q_5 + 0,36 * q_6 ; \quad 70 < q_6 \leq 200$$

$$T_7 = 5,53 + 0,12 * q_1 + 0,15 * q_2 + 0,19 * q_3 + 0,25 * q_4 + 0,30 * q_5 + 0,36 * q_6 + 0,45 * q_7 ; \quad q_7 > 200$$

T_i , significa el bloque de consumo.

q_i , cantidad consumida de m³ de agua potable.

Los usuarios que van a estar dentro de T_1 , pagaran: el cargo fijo 5,53 dólares más 0,12 centavos por el consumo entre cero y siete metros cúbicos. Para los usuarios que estén en T_2 , deben pagar el cargo fijo más el consumo máximo del bloque uno, más 0,15 centavos por los m³ cúbicos consumidos entre ocho y 15 m³. Este es el mecanismo de cobro para los siguientes bloques de consumo.

8. RESULTADOS DEL PROYECTO

El Ecuador no cuenta con un delineamiento o metodología específica para la construcción de un pliego tarifario o para la fijación de una tarifa para el servicio de agua potable. Sin embargo, en el año 2003 el MIDUVI menciona que una estructura tarifaria debe contener lo siguiente:

- “Ningún usuario debe recibir un servicio gratis.
 - Todos los usuarios que no registran un consumo deben pagar una cuota mínima, que permita a la empresa de servicios recuperar sus costos fijos.
 - Se debe tener cuidado de que el cobro por conexión al servicio no presente una barrera que impida al acceso de los grupos más vulnerables.
 - Debe haber un cargo separado por el servicio de alcantarillado”.
- (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2003, pág. 34).

Los distritos metropolitanos y municipalidades podrán fijar tarifas bajo los criterios mencionados anteriormente, y de acuerdo al artículo 566 de Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, el cual establece que:

Art. 566.- “Las municipalidades y distritos metropolitanos podrán aplicar las tasas retributivas de servicios públicos que se establecen en este Código. Podrán también aplicarse tasas sobre otros servicios públicos municipales o metropolitanos siempre que su monto guarde relación con el costo de producción de dichos servicios. A tal efecto, se entenderá por costo de producción el que resulte de aplicar reglas contables de general aceptación, debiendo desecharse la inclusión de gastos generales de la administración municipal o metropolitana que no tengan relación directa y evidente con la prestación del servicio.” (COOTAD, 2010).

Adicionalmente, la Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, menciona que se deben incluir otros parámetros para el cálculo de la tarifa del servicio, descritos en el artículo 139:

Art. 139.- “Se entenderán por servicios públicos básicos los de abastecimiento de agua potable, saneamiento, riego y drenaje. Corresponde la competencia para fijar las tarifas a los prestadores públicos de dichos servicios o a las entidades comunitarias que los presten legítimamente sobre la base de las regulaciones de la Autoridad Única del Agua”.

El establecimiento de las tarifas atenderá al siguiente criterio:

- b)** Inclusión de forma proporcional del costo de captación, manejo, impulsión, conducción, operación, tratamiento, administración, depreciación de activos, amortización, distribución, saneamiento ambiental y nuevas inversiones para el suministro de agua.

En todo caso, las tarifas de los servicios serán diferenciadas y considerarán la situación socioeconómica de las personas con menores ingresos y condición de discapacidad de los consumidores”

En el siguiente apartado se valorarán las tarifas en diferentes escenarios, los mismos que darán a conocer el desempeño que tendrá la empresa en el futuro. Para este efecto se considera la situación con la tarifa actual, tarifa a costo marginal y costo medio; finalmente, con una tarifa en bloques crecientes.

8.1 *Escenario actual*

A continuación, se mencionan los criterios que se mantendrán presentes para todos los escenarios propuestos:

- Los ingresos operacionales están compuestos por los rubros *Venta de bienes y servicios* y *Otros Ingresos*.
- Los ingresos por recaudación de agua potable, fueron proyectados a la tasa de crecimiento de los usuarios (3,13%). Mientras que, los demás ingresos por alcantarillado se proyectaron de acuerdo a su tendencia histórica que en promedio es 4,28%.
- La proyección de los *gastos operacionales* se consideró la información histórica proveniente de los estados de resultados. Este rubro crecerá de acuerdo a su tendencia a una tasa del 8,34%.
- Adicionalmente, se utiliza el número de usuarios anual de EMAPAS-G EP, para determinar la proporción de usuarios que corresponde a cada bloque y el consumo promedio, según las encuestas realizadas por los autores. Véase anexo N°17.

En la tabla N°17 se puede observar la estructura de la tarifa actual de la categoría residencial. En caso que, la empresa EMAPAS-G EP decida mantener esta tarifa se puede apreciar en la tabla N°27, que a partir del año 2019 la utilidad operativa refleja valores negativos, esta situación se agrava con el transcurrir de los años.

Tabla N°27. Escenario con la tarifa actual

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.217.370	1.257.478	1.298.592	1.340.744	1.383.966
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.114.319	1.151.198	1.188.983	1.227.701	1.267.381
Ingreso Agua Potable	894.073	922.083	950.970	980.763	1.011.489	1.043.177
Residencial	795.192	820.104	845.797	872.295	899.622	927.806
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	81.297	783	(78.726)	(157.196)	(234.597)

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores.

Por lo tanto, la empresa no va cubrir los costos para los años posteriores, ante lo cual requiere mayores ingresos, a través de financiamiento de entes externos o

a su vez un subsidio por la municipalidad para continuar sus operaciones. Actualmente, la empresa dentro de su política tarifaria no considera la indexación de la inflación. En el apéndice A1, se observa los resultados en caso de que la empresa considere la inflación en la tarifa.

8.2 Escenario de la tarifa a costo marginal y costo medio

8.2.1 Tarifa a costo marginal o primer mejor

La tarifa a costo marginal o primer mejor es de 0,36 centavos por metro cúbico de agua potable, como se determinó en la sección 7.6.4.1.

La tabla N°28, refleja la situación financiera de la empresa, en caso que se decida cobrar la tarifa a costo marginal; en este caso EMAPAS-G EP presenta flujos negativos en el año 2018, es decir, los ingresos por concepto de agua y otros ingresos no cubren los costos operacionales. Por lo tanto, a partir de ese año la empresa tendrá la necesidad de recurrir a fuentes de financiamiento que le permita continuar su operación.

Otra alternativa es que el municipio de Gualaceo debería otorgar un subsidio que permita cubrir esta diferencia, o a su vez la fijación de un impuesto de suma alzada⁴², pero este perjudicaría a los usuarios de menor ingreso, lo cual no es recomendable. En el apéndice A2, se observa la situación financiera de la empresa en la cual la tarifa a costo marginal está indexada a la inflación.

De acuerdo a Laffont y Tirole (1986), en la práctica es poco frecuente que el estado o los municipios brinden subsidios a las empresas prestadoras de este tipo de servicios, esto puede ser susceptible a actos de corrupción, como lo citó (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013).

⁴² “ Se entiende como *Impuesto suma alzada o Lump Sum Tax*, el establecimiento de un monto fijo, es decir que no depende de la cantidad consumida o del precio fijado” (Dammert Lira, Molinelli Aristondo, & Carbajal Navarro, 2013, págs. 140 - 141)

Esta tarifa presenta una ventaja para los consumidores del servicio de agua potable, en el cual su excedente se maximizará, sin embargo, la desventaja será que la empresa no podrá cubrir los costos de operación.

Tabla N°28. Escenario de la tarifa a Costo Marginal

Descripción	Histórico		Proyección			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.149.779	1.187.769	1.226.699	1.266.599	1.307.498
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.046.727	1.081.489	1.117.090	1.153.556	1.190.914
Ingreso Agua Potable	894.073	854.491	881.261	908.870	937.344	966.709
Residencial	795.192	752.513	776.088	800.402	825.478	851.339
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	13.706	(68.926)	(150.618)	(231.341)	(311.065)

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores.

8.2.2 Tarifa a costo medio o segundo mejor

La tarifa a costo medio o segundo mejor es de 0,60 centavos por metro cúbico; una ventaja en caso que la empresa decida aplicar esta alternativa, es que permite cubrir los costos de operación como se puede observar en el apéndice A3. Por lo tanto, puede el servicio de agua potable autofinanciarse a diferencia de la tarifa planteada anteriormente.

La tabla N°29, muestra la situación financiera de la empresa con la tarifa a costo medio, el cual permite que EMAPAS-G EP presente utilidad operacional. A pesar de presentar flujos positivos se puede observar que estos cada vez van disminuyendo; es decir, después del año 2021 la empresa tendrá que realizar ajustes a la tarifa.

En el apéndice A3, se observa únicamente los ingresos por concepto de agua potable frente a los costos de producción. El escenario planteado anteriormente

no considera la inflación, en el apéndice A3.1. se observa la situación financiera de la empresa considerando la inflación.

Una desventaja de la tarifa de segundo mejor, es que todos los usuarios van a pagar 0,60 centavos por m³ de agua consumida, beneficiando a los habitantes que tienen mayor propensión al consumo.

Tabla N°29. Escenario tarifa a Costo Medio

Descripción	Histórico		Proyección			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.431.360	1.478.172	1.526.200	1.575.482	1.626.058
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.328.308	1.371.892	1.416.591	1.462.439	1.509.474
Ingreso Agua Potable	894.073	1.136.072	1.171.664	1.208.371	1.246.227	1.285.270
Residencial	795.192	1.034.094	1.066.491	1.099.903	1.134.361	1.169.899
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	295.287	221.477	148.882	77.542	7.496

Fuente: EMAPAS-G EP

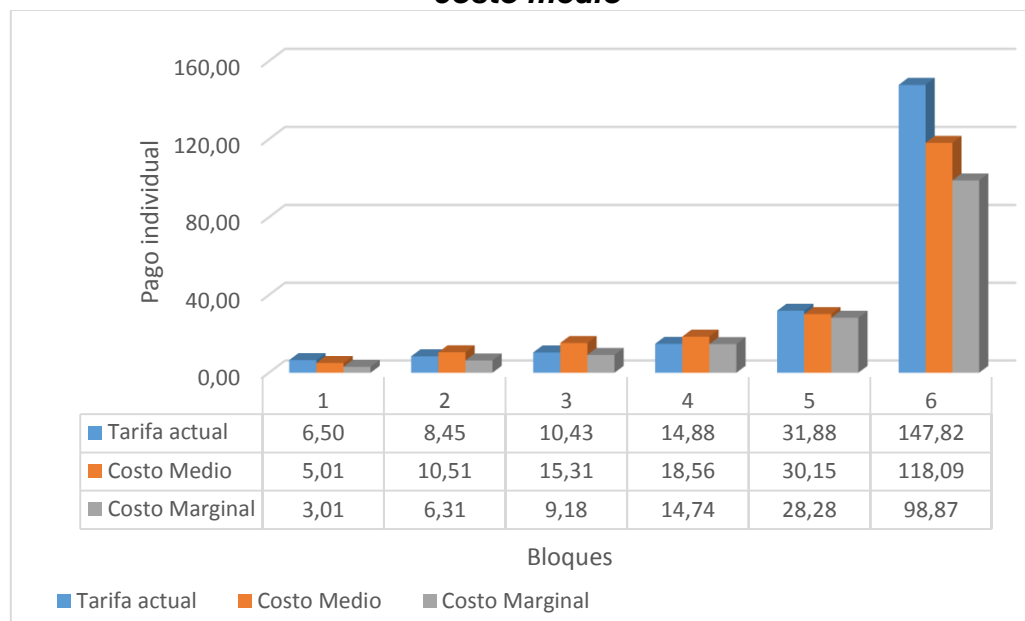
Elaboración: Autores.

Las secciones anteriores se analizaron los pros y contras de la tarifa actual, a costo marginal y a costo medio; en la cual se pudo evidenciar que las primeras alternativas generan flujos negativos para la empresa para los años proyectados, lo que pone en riesgo la sustentabilidad del servicio de agua potable.

Por otro lado, la tarifa a costo medio permite que EMAPAS-G EP cubra los costos de operación del servicio, sin embargo, la desventaja de esta tarifa es que perjudica a los usuarios del segundo y tercer bloque, en los cuales el pago es superior al que cancelan actualmente. Al ser una tarifa plana o uniforme los usuarios que tienen mayor propensión al consumo se ven beneficiados debido que el pago va a ser menor de lo que pagan con la tarifa actual, como se puede observar en la gráfica N°24, provocando el uso ineficiente y vulnerando el principio de conservación, al ser este un recurso no renovable.

Otra desventaja de la tarifa a costo medio es que, no considera un cargo fijo por conexión como recomienda el MIDUVI (2003).

Gráfico N°24. Pago individual con la tarifa actual, a costo marginal y a costo medio



Elaboración y fuente: Autores

8.3 Escenario con una tarifa en bloques crecientes

En las secciones anteriores se analizaron escenarios con algunas alternativas de tarifa, con los posibles resultados y consecuencias en los siguientes años, tanto para los usuarios como para la empresa.

El pliego tarifario propuesto debe cumplir la condición en la que los ingresos totales sean iguales a los costos totales incurridos en la producción del bien ($IT=CT$), por lo tanto beneficio cero ($\pi = 0$). Es decir, lo recaudado por la tarifa debe ser igual a los costos totales. Sin embargo, la tarifa a costo medio también cumple esta restricción; la ventaja de la tarifa en bloques crecientes se debe a la redistribución del pago de acuerdo al consumo, es decir, quienes consuman más afrontaran cada vez una tarifa mayor.

La tabla N°30, presenta la tarifa en bloques crecientes propuesta; la construcción del pliego tarifario y los criterios utilizados para el mismo están descritos en la sección 7.6.4.3.

Tabla N°30. Pliego tarifario en bloques crecientes

RANGO		FIJO	VARIABLE
0	7	5,53	0,12
7	15	5,53	0,15
15	30	5,53	0,19
30	45	5,53	0,25
45	70	5,53	0,30
70	200	5,53	0,36
>	200	5,53	0,45

Fuente y Elaboración: Autores.

La tabla N°31, presenta la proyección de la situación financiera de la empresa. Esta propuesta presenta utilidad operacional para todo el periodo, no obstante, está disminuye con el tiempo, por lo cual se recomienda en el año 2021 realizar una revisión de la propuesta, y de ser el caso realizar los ajustes respectivos, concordando con lo señalado por SENAGUA (2016), que las tarifas serán revisadas y/o actualizadas cada 5 años.

La tarifa propuesta garantiza que el servicio de agua potable de la empresa EMAPAS-G EP sea sostenible en el mediano plazo, y considera la accesibilidad de los grupos vulnerables y la preservación del recurso.

Tabla N°31. Escenario con tarifa en bloques crecientes

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.431.360	1.478.172	1.526.200	1.575.482	1.626.058
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.328.308	1.371.892	1.416.591	1.462.439	1.509.474
Ingreso Agua Potable	894.073	1.136.072	1.171.664	1.208.371	1.246.227	1.285.270
Residencial	795.192	1.034.094	1.066.491	1.099.903	1.134.361	1.169.899
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585

COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	295.287	221.477	148.882	77.542	7.496

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

La tarifa propuesta, no considera ciertos ajustes ante una variación en la tarifa; en el siguiente punto se observa la situación financiera de la empresa con la tarifa en bloques considerando la elasticidad de la demanda, el crecimiento de los usuarios, la inflación y por último la variación en los costos operacionales ante variaciones en los volúmenes de agua demandados.

8.3.1 Tarifa en bloques crecientes considerando los ajustes por la variación del pliego tarifario

La tabla N°32, refleja la situación financiera de la empresa EMAPAS-G EP, con la tarifa en bloques crecientes propuesta considerando los siguientes efectos:

- *Inflación*, se recomienda que la tarifa se ajuste cada año a esta variable; en un supuesto caso que la empresa desee realizar un ajuste después de cinco o más años, puede tener impacto negativo en la sociedad, además de un costo político.
- *Ajuste de la demanda en el consumo promedio*, en las secciones anteriores se calculó la semi-elasticidad de la demanda, esta refleja ante el incremento de un centavo por m³ provoca una reducción en el consumo del 2,14%, y viceversa. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que no todos los usuarios incrementarán o reducirán el consumo ante variaciones en la tarifa, es por ello que el efecto de esta variable se toma en cuenta desde el año 2019; el año 2018 va ser un año de adaptación a la tarifa, la cual fue aplica en el año 2017.

- *Ajuste de la demanda en el número de usuarios:* Este ajuste en la demanda, genera también una movilidad en ciertos usuarios de un bloque a otro, debido a las variaciones en la tarifa.
- *Ajuste en los costos operacionales:* Si bien es cierto en los puntos anteriores se considera el ajuste en los ingresos, también se debe considerar un ajuste en los costos. Si la cantidad demandada de agua incrementa, los costos operacionales de la empresa también incrementan, y viceversa.

En la tabla N°32 se puede observar la situación financiera de la empresa considerando los ajustes antes mencionados.

Tabla N°32. Situación financiera de EMAPAS-G EP

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.431.360	1.504.501	1.941.660	2.003.959	2.067.958
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.328.308	1.398.221	1.832.051	1.890.915	1.951.374
Ingreso Agua Potable	894.073	1.136.072	1.197.993	1.623.831	1.674.703	1.727.169
Residencial	795.192	1.034.094	1.092.820	1.515.363	1.562.837	1.611.799
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.790.840	1.846.893	1.904.701
Utilidad Operacional	92.699	295.287	247.806	150.820	157.065	163.257

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

De la tabla anterior, se observa que la utilidad operativa es mayor a la obtenida en la tabla N°31. Por lo tanto, este escenario es el más realista, por lo tanto, los autores recomendamos su aplicación.

Sin embargo, esta tarifa de cierta manera alienta a un mayor consumo dando como resultado que la empresa obtenga más ingresos, por lo cual se presenta una tarifa con penalización en el consumo, la cual pretende promover la preservación del recurso, como se observa a continuación.

8.3.2 Tarifa en bloques crecientes, considerando una penalización al consumo excesivo

En la tabla N°33, se puede observar un nuevo pliego tarifario con penalización en la tarifa, ante el incremento del consumo. En primer lugar, se considera una disminución en la tarifa promedio del primer bloque, ya que en la tarifa propuesta ellos sufren un ligero aumento. Por su parte, para los bloques dos y tres, se mantiene la tarifa propuesta que presenta una disminución de 0,03 y 0,04 centavos respectivamente, en lo que pagan frente a la tarifa actual. Para los siguientes bloques, se aplica un incremento de 0,01 a 0,04 centavos respectivamente.

Tabla N°33 Pliego Tarifario con penalización del consumo

RANGO		TARIFA CON PENALIZACIÓN		
LIM. INFERIOR	LIM. SUPERIOR	FIJO	VARIABLE	VARIACIÓN ⁴³
0	7	5,30	0,12	-0,01
8	15	5,53	0,15	-0,03
16	30	5,53	0,19	-0,04
31	45	8,00	0,22	0,01
46	70	9,50	0,37	0,02
71	200	10,50	0,60	0,03
>	200	11,07	0,70	0,04

Fuente y Elaboración: Autores.

En la tabla N°34, se puede observar la situación financiera de la empresa considerando el pliego tarifario de la tabla anterior. Este escenario, no considera la restricción donde los ingresos recaudados serán iguales a los costos; por esta razón brinda un beneficio superior a los resultados indicados en la tabla N°32.

De manera similar se consideran, las variaciones en el número de usuarios dado que esta propuesta, los tres primeros bloques pagan una tarifa menor a la actual y los demás bloques una tarifa mayor. Por otro lado, los metros cúbicos de agua

⁴³ Esta variación, se refiere al pago promedio por m3 entre la tarifa propuesta considerando la penalización y la tarifa actual.

demandados también se ven afectados por la semi-elasticidad precio de la demanda. Por último, se considera la inflación, y las variaciones en los costos por los cambios mencionados.

Tabla N°34. Situación financiera de EMAPAS-G EP

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.726.877	1.809.921	1.788.875	1.846.387	1.905.450
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.623.826	1.703.642	1.679.266	1.733.344	1.788.866
Ingreso Agua Potable	894.073	1.431.590	1.503.414	1.471.046	1.517.132	1.564.661
Residencial	795.192	1.329.612	1.398.241	1.362.578	1.405.266	1.449.291
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.299.000	1.409.658	1.520.005
Utilidad Operacional	92.699	590.805	553.226	489.876	436.729	385.445

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

8.4 Incidencia del pliego tarifario en el Ingreso y Excedente del Consumidor

En la tabla N°35, se observa el impacto que tiene la tarifa de cada bloque respecto al ingreso, de acuerdo al MIDUVI (2003) la tarifa no debe representar un gasto mayor al 5% respecto al ingreso familiar total.

Ante lo mencionado, en los dos pliegos tarifarios no tienen un impacto mayor al 5% sobre el ingreso para cada bloque excepto el último, sin embargo, este bloque corresponde a los usuarios que perciben mayores ingresos. Por lo tanto, la tarifa propuesta cumple con el criterio de accesibilidad al servicio beneficiando especialmente a los grupos más vulnerables.

En la tabla N°35 se observa que la tarifa propuesta el primer bloque comprendido entre cero y siete m³ paga 0,20 centavos adicional a lo que paga con la tarifa actual. Esto se debe que la parte fija del pliego tarifario es mayor en 0,53 centavos

a la parte fija actual. En los bloques posteriores los usuarios van a pagar menos de lo que pagan actualmente.

Cabe mencionar en la tabla N°35, para comparar lo que pagan en cada uno de los bloques entre la tarifa propuesta y la actual; se procede a separar los límites de consumo para que sean comunes en las dos tarifas. Por ejemplo, la tarifa propuesta el primer bloque comprende entre cero y siete metros cúbicos, mientras que la tarifa actual es de cero a diez metros cúbicos, debido a estos límites no es comparable directamente. Por lo tanto, el primer bloque comparable se analiza de cero a siete m³ que es la parte común que se encuentra en el primer bloque de ambas categorías y de ocho a diez m³ el segundo bloque comparable que se encuentra en el primer bloque de la tarifa actual, pero en el segundo bloque de la tarifa propuesta. De igual manera para el resto de bloques.

Tabla N°35. Impacto de la tarifa propuesta y la actual sobre el ingreso⁴⁴

Bloque	Límites		M3	Ingresos	Tarifa		Diferencia	Tarifa/Ingreso	
	Inferior	superior			Actual	Propuesta		Actual	Propuesta
1	0	7	5,56	347,27	6,00	6,20	0,20	1,73%	1,78%
2	8	10	9,04	481,67	6,63	6,53	-0,10	1,38%	1,35%
3	11	15	12,94	581,67	7,45	7,11	-0,34	1,28%	1,22%
4	16	20	17,84	515,00	8,52	7,92	-0,60	1,66%	1,54%
5	21	30	25,51	525,67	10,43	9,38	-1,06	1,98%	1,78%
6	31	45	38,41	633,11	14,12	12,27	-1,85	2,23%	1,94%
7	46	50	48,36	740,00	17,11	15,18	-1,93	2,31%	2,05%
8	51	70	59,14	683,40	22,17	18,41	-3,76	3,24%	2,69%
9	71	200	103,76	910,93	44,48	33,50	-10,98	4,88%	3,68%
10	>	200	274,35	1231,54	147,62	101,90	-45,72	11,99%	8,27%

Fuente: Encuestas realizadas por los autores

Elaboración: Autores.

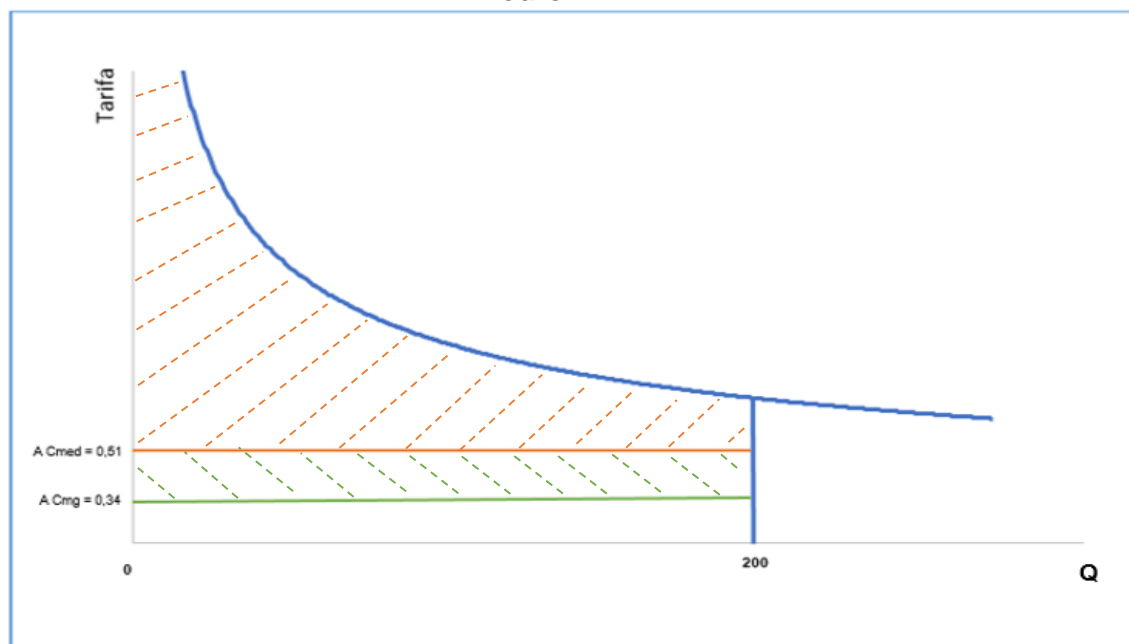
El excedente del consumidor⁴⁵, entendido como la diferencia entre lo que el usuario estaría dispuesto a pagar y el precio de mercado; permite seleccionar la

⁴⁴ En la tabla N°35, se realiza un ajuste en los bloques para que se pueda comparar la tarifa actual con la tarifa propuesta. En el Anexo N°17, se puede observar el impacto en los bloques correspondientes a los pliegos tarifarios.

⁴⁵ Para el cálculo del excedente del consumidor se procede a utilizar la siguiente expresión:

alternativa que maximice dicho excedente, considerando también la suficiencia financiera de la empresa y que la tarifa otorgue accesibilidad al servicio sobre todo a los grupos vulnerables.

Gráfico N°25. Excedente del consumidor de la tarifa a Costo Marginal y Medio ⁴⁶



Fuente y Elaboración: Autores.

En la gráfica N°25, se observa el excedente de la tarifa a costo marginal comprende el área de color verde y naranja; el excedente de la tarifa costo medio es el área de color naranja, este último es inferior al primero, sin embargo, permite

$$EC = \int_0^{Q_1} [P(Q) - p_1]dQ + \int_{Q_1}^{Q_2} [P(Q) - p_2]dQ + \int_{Q_2}^{Q_3} [P(Q) - p_3]dQ + \dots + \int_{Q_n}^{Q_\infty} [P(Q_n) - p_i]dQ$$

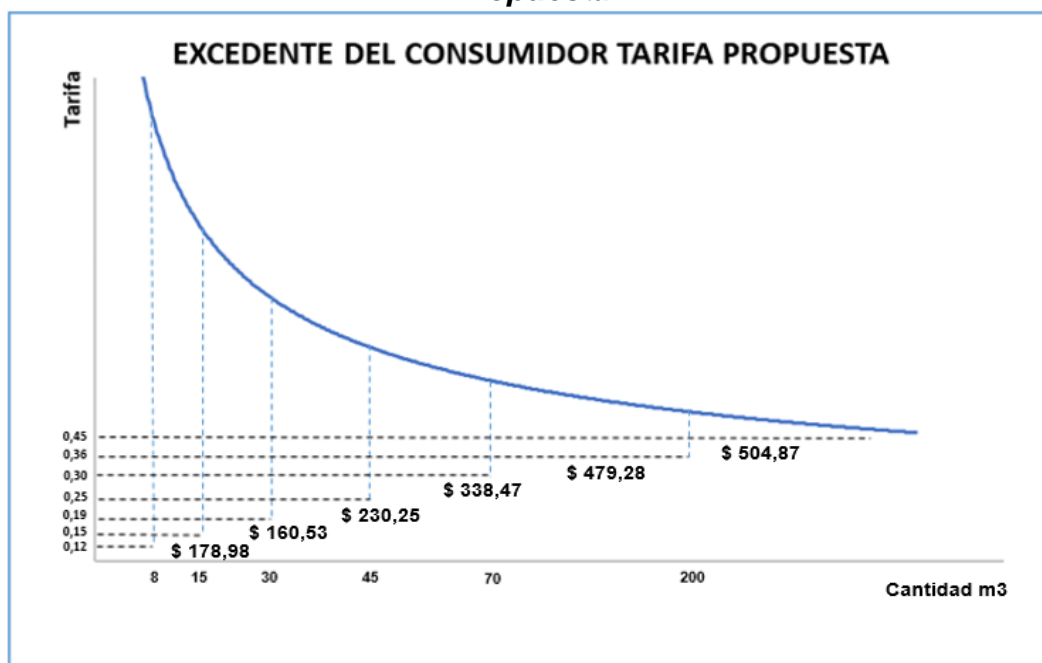
⁴⁶ El excedente neto de la tarifa propuesta es inferior de la tarifa actual, debido que el cargo fijo de esta última es de 5,00 dólares, inferior a los 5,53 dólares el cargo fijo de la tarifa propuesta.

a la empresa ser financieramente sostenible. Sin embargo, esta tarifa no es óptima debido a los inconvenientes mencionados anteriormente.

En la gráfica N°26, se observa el excedente neto del consumidor de la tarifa propuesta que es de 1.896 dólares, que es menor al excedente neto de la actual que es de 2.117,67 dólares. A pesar que la tarifa propuesta presenta un menor excedente⁴⁷, esta alternativa permite a la empresa ser sostenible financieramente, como se demostró en la sección anterior.

Finalmente, el pliego tarifario propuesto permite a EMAPAS-G EP aplicar una política tarifaria en la cual estará presente los criterios de sostenibilidad financiera, accesibilidad al servicio, equidad, como se demostraron en las secciones anteriores.

Gráfico N°26. Excedente del Consumidor de Agua Potable - Tarifa Propuesta



Fuente y Elaboración: Autores.

⁴⁷ El excedente neto de la tarifa propuesta es inferior de la tarifa actual, debido que el cargo fijo de esta última es de 5,00 dólares, inferior a los 5,53 dólares el cargo fijo de la tarifa propuesta.

8.5 APÉNDICE

8.5.1 A1. Escenario de la tarifa actual indexado a la inflación

La tabla N°36, muestra la situación financiera de EMAPAS-G EP, con la tarifa actual indexado a la inflación; por lo tanto, se puede observar que los resultados de la utilidad operativa levemente mejoran.

Tabla N°36. Escenario a tarifa actual indexado a la inflación

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.231.047	1.268.434	1.306.740	1.345.994	1.386.226
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.127.996	1.162.154	1.197.131	1.232.951	1.269.642
Ingreso Agua Potable	894.073	935.760	961.926	988.911	1.016.739	1.045.437
Residencial	795.192	836.879	863.046	890.030	917.859	946.557
Comercial	70.739	70.739	70.739	70.739	70.739	70.739
Oficial	28.141	28.141	28.141	28.141	28.141	28.141
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	94.974	11.739	(70.578)	(151.946)	(232.337)

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

8.5.2 A2. Tarifa a costo marginal o primer mejor indexada a la inflación

En la tabla N°28, se mostró los resultados de la utilidad operacional con la tarifa a costo marginal sin considerar la inflación.

Tabla N°37. Tarifa a costo margina indexada a la inflación

Descripción	Histórico		Proyección			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.170.209	1.205.694	1.242.039	1.279.270	1.317.416
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.067.158	1.099.415	1.132.430	1.166.227	1.200.831
Ingreso Agua Potable	894.073	874.922	899.187	924.209	950.015	976.627
Residencial	795.192	776.042	800.306	825.329	851.134	877.746
Comercial	70.739	70.739	70.739	70.739	70.739	70.739
Oficial	28.141	28.141	28.141	28.141	28.141	28.141
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	34.137	(51.001)	(135.279)	(218.670)	(301.147)

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

En la tabla N°37 se observan los resultados incluido la inflación; donde la utilidad presenta una leve mejoría para el año 2017, sin embargo, los años siguientes los resultados continúan siendo negativos, es decir, la situación continuando agravándose.

8.5.3 A3. Tarifa a costo medio o segundo mejor

La tabla N°38, se observa que los ingresos de la categoría residencial con la tarifa a costo medio, el beneficio de la empresa es cero.

Tabla N°38. Ingresos de agua potable y costos de operación

Descripción	Histórico		Proyección			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingreso Agua Potable	894.073	1.136.072	1.171.664	1.208.371	1.246.227	1.285.270
Residencial	795.192	1.034.094	1.066.491	1.099.903	1.134.361	1.169.899
Comercial	70.739	72.955	75.241	77.598	80.029	82.536
Oficial	28.141	29.023	29.932	30.870	31.837	32.834
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
RESULTADO	(191.465)	0	(85.031)	(168.947)	(251.713)	(333.293)

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

8.5.4 A3.1. Tarifa a costo medio o segundo indexado a la inflación

La tabla N°39, considera la indexación de la inflación a la tarifa segundo mejor.

Tabla N°39. Escenario de la tarifa a costo medio indexado a la inflación

Descripción	Histórico		Proyección			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos Operacionales	1.178.237	1.460.595	1.505.159	1.550.866	1.597.754	1.645.857
Ingreso Venta de Bienes y Servicios	1.078.317	1.357.543	1.398.879	1.441.257	1.484.711	1.529.273
Ingreso Agua Potable	894.073	1.165.307	1.198.651	1.233.037	1.268.499	1.305.069
Residencial	795.192	1.066.427	1.099.771	1.134.157	1.169.618	1.206.188
Comercial	70.739	70.739	70.739	70.739	70.739	70.739
Oficial	28.141	28.141	28.141	28.141	28.141	28.141
Ingreso por alcantarillado	184.244	192.236	200.228	208.220	216.212	224.204
Otros Ingresos	99.921	103.051	106.280	109.609	113.043	116.585
COSTOS OPERACIONALES	1.085.538	1.136.072	1.256.695	1.377.318	1.497.940	1.618.563
Utilidad Operacional	92.699	324.522	248.464	173.549	99.814	27.295

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

9. CONCLUSIONES

- En la estimación de la demanda para efectos del trabajo se utilizó la especificación el precio medio. Según el cual, los usuarios del servicio de agua potable del cantón, ante el aumento de un centavo por metro cúbico responderán con una reducción del 2,14% en el consumo. De acuerdo a los resultados obtenidos el factor de mayor impacto en el consumo de agua potable es el número personas por hogar, presentando una elasticidad del 13,96%.
- Del análisis de la situación financiera de la empresa se destaca lo siguiente:
 1. La empresa presenta niveles de liquidez con los cuales no va a tener problemas para de cubrir sus obligaciones en el corto plazo. Sin embargo, podría destinar parte de estos recursos a ciertas actividades que le brinden un rendimiento o al pago de pasivos.
 2. En cuanto al financiamiento o endeudamiento, la empresa opera alrededor del 98% con recursos propios y el 2% proviene de fuentes externas.
 3. Los resultados obtenidos del análisis de gestión, reflejan que la empresa presenta capacidad instalada ociosa, es decir, los ingresos generados no son los esperados frente a las inversiones. Sin embargo, las adquisiciones realizadas por parte de la empresa en su mayoría fueron de terrenos y propiedades que permite preservar las fuentes hídricas.

- De acuerdo a los resultados de la estimación de la función de costos; el costo medio es de 0,51 centavos y el costo marginal de 0,34 centavos, pero estos valores son superiores a los valores cobrados hasta el tercer bloque de la tarifa actual del servicio de agua potable. Sin embargo, estos valores no representan la tarifa de primer mejor, ni de costo medio; pues para ello hay que igualar las funciones de costos respectivas con la demanda. Por lo tanto, estos valores son únicamente referenciales.
- Del análisis del escenario de la tarifa actual se concluye que la empresa de seguir con esta tarifa, va a presentar problemas financieros en los siguientes años. Por lo tanto, se propone que la empresa tome las medidas correctivas necesarias, una de ellas puede ser mediante un ajuste y/o actualización de la tarifa actual.
- El escenario de la tarifa a costo marginal (primer mejor) muestra que los más beneficiados van a ser los usuarios, ya que les permite obtener mayor excedente social; sin embargo, la empresa presentará problemas financieros y económicos. Por su parte, bajo el escenario de tarifa a costo medio, la empresa recupera los costos de producción. No obstante, este tipo de tarifas lineales no presenta una discriminación por mayor consumo; lo cual provocaría un uso ineficiente del recurso.
- El pliego tarifario propuesto en bloques crecientes, cuenta con un cargo fijo de 5,53 dólares superior al actual de 5,00 dólares, a cambio de un cargo variable menor para cada bloque de consumo. Los autores sugieren que es la mejor alternativa considerando que brinda un excedente del consumidor aceptable, además de cumplir con los criterios de equidad, accesibilidad, y de suficiencia financiera y económica, exhibiendo un panorama optimista por lo menos para los siguientes cinco años.

-
- Finalmente, la tarifa antes mencionada al disminuir el pago promedio por m³ de agua a los usuarios a partir del bloque dos, incentiva de cierta manera a un mayor consumo. Por esta razón, se pone a consideración un pliego tarifario alterno que penaliza el consumo a partir del cuarto bloque, con un incremento en la tarifa pagada por m³ promedio que va de 0,01 centavo a 0,04 centavos en el séptimo bloque, con la finalidad de promover la preservación del recurso y su uso eficiente, además cumple los criterios de equidad, accesibilidad, y de suficiencia financiera y económica-

10. RECOMENDACIONES

- La empresa al no disponer de contabilidad de costos, no permite distinguir con claridad cuáles son los rubros que se deben considerar para la determinación de la tarifa. Por esta razón, se sugiere que la empresa cuente con un sistema que le permita tener un mejor control y manejo de los recursos.
- La situación financiera de la empresa presenta un panorama poco favorable sobre su sostenibilidad, por lo cual deben realizarse los análisis respectivos y tomar medidas correctivas oportunas. Este proyecto propone la actualización del sistema tarifario para la categoría residencial. Por lo tanto, los autores sugieren realizar una revisión para todas las categorías, y el servicio de alcantarillado.
- Independientemente de la decisión que tome la empresa, se plantea considerar un ajuste anual por inflación, para evitar la pérdida del poder adquisitivo; y de esa manera, compensar el incremento de los gastos que ocurren por la misma razón. Véase sección 8.5.
- EMAPAS-G EP debe considerar implementar proyectos para mejorar la calidad del agua potable dado que, el 3% de los habitantes del cantón consideran que es de mala calidad y 4 de cada 10 personas consideran que es de calidad regular. Adicionalmente, el 45% de la población mencionan que el agua potable tiene un fuerte olor a cloro. Por otro lado, alrededor del 92% de la población urbana de la cabecera Gualaceo tiene acceso al servicio de agua potable. Sin embargo, la cobertura total de la parte urbana y rural es del 71,41%. Por lo tanto, se sugiere realizar proyectos de expansión del suministro que permita cubrir estas brechas.

11. LIMITACIONES

- La empresa al no disponer de contabilidad de costos, dificulta la separación entre los correspondientes a agua potable y alcantarillado. Por lo cual, este proyecto asume todos los costos para la prestación del servicio de agua potable.
- La información sobre las características socioeconómicas del cantón Gualaceo son limitadas y/o desactualizadas; lo cual implica supuestos poco realistas. En el caso del levantamiento de información, para poner un ejemplo existe una subdeclaración en los ingresos, ante lo cual se debería cruzar información con otras fuentes y obtener mejores resultados.
- Por último, este trabajo presenta una guía para EMAPAS-G EP si decide actualizar su pliego tarifario; dado que una propuesta completa debe considerar todas las categorías de consumo y el servicio de alcantarillado. Esto generará mayor amplitud para el establecimiento de las tarifas respectivas, además de aplicar a cada servicio su verdadero costo de producción.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Agthe, D. E., & Billings, R. B. (1987). Equity, Price Elasticity, and Household Income under Increasing Block Rates for Water. *American Journal of Economics and Sociology, Inc.*, 273-286. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/3486079>
- Al-Qunaibet, M. H. (1985). Municipal Demand for Water in Kuwait: Methodological Issues and Empirical Result. *WATER RESOURCES RESEARCH*, 433-438.
- Arbués, F., García, M. A., & Martínez, R. (2002). Estimation of residential water demand. *The Journal Socio-Economics*, 81-102. Obtenido de <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:soceco:v:32:y:2003:i:1:p:81-102>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución Política de la República del Ecuador*. Montecristi, Manabí, Ecuador: Registro Oficial.
- Avilés-Polanco, G., Almendarez-Hernández, M. A., & Beltrán-Morales, L. F. (2016). Estimación de la demanda y asignación de precio en ausencia de micromedición. *Gaceta de Economía*, 295-319. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/113141/Estimacion_Demanda_de_agua_Urbana_y_precio_en_ausencia_de_micromedicion04-2011.pdf
- Baumol, W., & Bradford, D. (1970). Optimal Departures From Marginal Cost Pricing. *The American Economic Review*, 60(3), 265-283. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/1817977>
- Caivinagua, A. M., & Guerrero, A. E. (2014). *Repositorio Institución de la Universidad de Cuenca*. Obtenido de Análisis financiero a la avícola Rodríguez y propuesta de optimización en la toma de decisiones financieras: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5293>

- Caivinagua, A. M., & Guerrero, A. E. (2014). Análisis financiero de la avícola Rodríguez y propuesta de optimización de la toma de decisiones. . *Facultad de Ciencias Económicas* .
- Castillo Vásconez, I. D., & Tapia Zaruma, Y. C. (2010). *Auditoría de Gestión Aplicada a la Municipalidad del Cantón Gualaceo*. Universidad del Azuay, Escuela de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría. Cuenca: Repositorio Institucional. Recuperado el 2017, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2383/1/08195.pdf>
- CEPAL. (2012). *DIAGNÓSTICO DE LAS ESTADÍSTICAS DEL AGUA EN ECUADOR*. Quito: Publicaciones SENAGUA.
- Chicoine, D. L., & Ramamurthy, G. (1986). Evidence on the Specification of Price in the Study of Domestic Water Demand. *Land Economics*,, 26-32. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/3146560>
- Clavijo Rincón, A. Y. (2013). Estimación de la función de demanda por agua potable-aplicación para la cuenca de Jequetepeque en Perú. *Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* , 1-35.
- COOTAD, C. O. (11 de 10 de 2010). *MINISTERIO DE FINANZAS DEL ECUADOR*. Obtenido de <http://www.finanzas.gob.ec>
- Dammert Lira, A., Molinelli Aristondo, F., & Carbajal Navarro, M. A. (2013). *Teoría de la Regulación Económica*. Lima: USMP, Fondo Editorial.
- Dandy, G., Nguyen , T., & Davies, C. (1997). Estimating Residential Water Demand in the Presence of Free Allowances. *Carolyn* , 125-139.
- Decle, J., & Briseño, H. (2016). Factores asociados al consumo Urbano de agua en México: La importancia de la tarifa. *Revista Economía y Política*, 11-23.
- EMAPAS-G, E. (15 de Julio de 2009). *EMAPAS G EP*. Obtenido de Reglamento organico por procesos de la empresa municipal de agua potable,



alcantarillado y saneamiento de Gualaceo.:
<http://www.emapasgep.com/DESCARGAS/MANUAL%20ORGANICO%20POR%20PROCESOS%20G%20AJUSTADO%20final.pdf>

Escobar Gallo, H., & Cuartas Mejía, V. (2006). *Diccionario Económico Financiero*. Medellín: Universidad de Medellín. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=O2U5GgwjKsC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

ETAPA. (2016). *PRESUPUESTO 2016*. Obtenido de <http://www.etapa.net.ec>

García, M. A. (2005). Fijación de precios para el servicio municipal de suministro de agua: un ejercicio de análisis de bienestar. *Hacienda Pública Española, Revista de Economía Pública*, 119-142. Obtenido de http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/hac_pub/172_Valinas.pdf

Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera* (Vol. Decimosegunda). (A. Enriquez Brito, Trad.) Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Obtenido de <http://www.farem.unan.edu.ni/investigacion/wp-content/uploads/2015/04/1-Principios-de-Administracion-Financiera-12edi-Gitman.pdf>

Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera* (Vol. Decimosegunda). (A. Enriquez Brito, Trad.) Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Obtenido de <http://www.farem.unan.edu.ni/investigacion/wp-content/uploads/2015/04/1-Principios-de-Administracion-Financiera-12edi-Gitman.pdf>

Gómez, M. A., & Orellana, M. V. (Agosto de 2011). *DSPACE Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador*. Obtenido de Propuesta de un sistema

de costeo para la empresa municipal de agua potable y alcantarillado y saneamiento de Gualaceo EMAPAS-G EP:
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1268>

Greenpeace. (Marzo de 2009). *Greenpeace International*. Obtenido de <http://www.greenpeace.org/argentina>

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (Vol. Quinta edición). Mexico D.F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hughes, L. (2004). NOVA SCOTIA UTILITY AND REVIEW BOARD. 1-29.

INEC. (14 de 2 de 2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantonaes/Azuay/Fasciculo_Gualaceo.pdf

López, Galo; INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de Población Migrante por sexo, provincia, cantón y parroquia de empadronamiento: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>

Matute, J. B., & Paidá, R. C. (2015). *COSTO CONTABLE VS COSTO ECONÓMICO EN LA DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO COMO REFERENTE PARA LA DETERMINACIÓN DE TARIFAS EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE AZOGUES EMAPAL E*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22183/1/TESIS.pdf>

Medina Samaniego, M. E. (2014). *Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca*. Obtenido de Análisis, Interpretación y proyección de los Estados Financieros: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20521>



Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, M. (2003). *Guía para la preparación de tarifas de servicio de agua potable y saneamiento*. Quito.

Ministerio de Economía y Finanzas. (12 de Septiembre de 2017). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Obtenido de Catálogo de cuentas del sector público no financiero: <http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/MATRIZ-DEL-CATALOGO-DE-CUENTAS-12-09-2017.pdf>

Nieswiadomy, M. L., & Molina, D. J. (1989). Comparing Residential Water Demand Estimates under Decreasing and Increasing Block Rates Using Household Data. *University of Wisconsin Press*, 280-289. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/3146672>

Olmstead, S., Hanemann, W. M., & Stavins, R. N. (2007). WATER DEMAND UNDER ALTERNATIVE PRICE STRUCTURES. *Journal of Environmental Economics and Management*, 181-198.

Raffiee, K. (1983). Simultaneous Equation Approach to Analyze Residential Electricity Demand. *Unpublished Ph.D. dissertation, University of Oregon*.

Rauf, T., & Siddiqi, M. (2009). Price-setting for Residential Water: Estimation of Water Demand in Lahore. *Pakistan Institute of Development Economics, Islamabad*, 893-906. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/41261261>.

SENPLADES, S. N. (21 de 02 de 2014). *sni.gob.ec*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/0103_GUALACEO_AZUA Y.pdf

Senplades, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo; Setep, Secretaría Técnica para la Erradicación de la Pobreza. (Julio de 2014). *SENPLADES*. Obtenido de Agua Potable y Alcantarillado para erradicar la pobreza en el

Ecuador: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/FOLLETO-Agua-SENPLADES.pdf>

Silva Ruiz, J. (13 de Mayo de 2010). *La eficiencia y la equidad en la fijación de precios de los servicios públicos*. Obtenido de CIFE Revista: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj35_bcr-jYAhVQhq0KHQm3CJoQFggIMAA&url=https%3A%2F%2Fdia.net.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5061192.pdf&usg=AOvVaw2zU__lkjwVwMGivnzFSOVA

SNI. (2014). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de Ficha de Cifras General Gualaceo Azuay: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/0103_GUALACEO_AZUA Y.pdf

Tsegai, D. W., Linz, T., & Kloss, J. (2009). Economic analysis of water supply cost structure in the Middle Olifants sub-basin of South Africa. *Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)* , 1-27.

13. ANEXOS

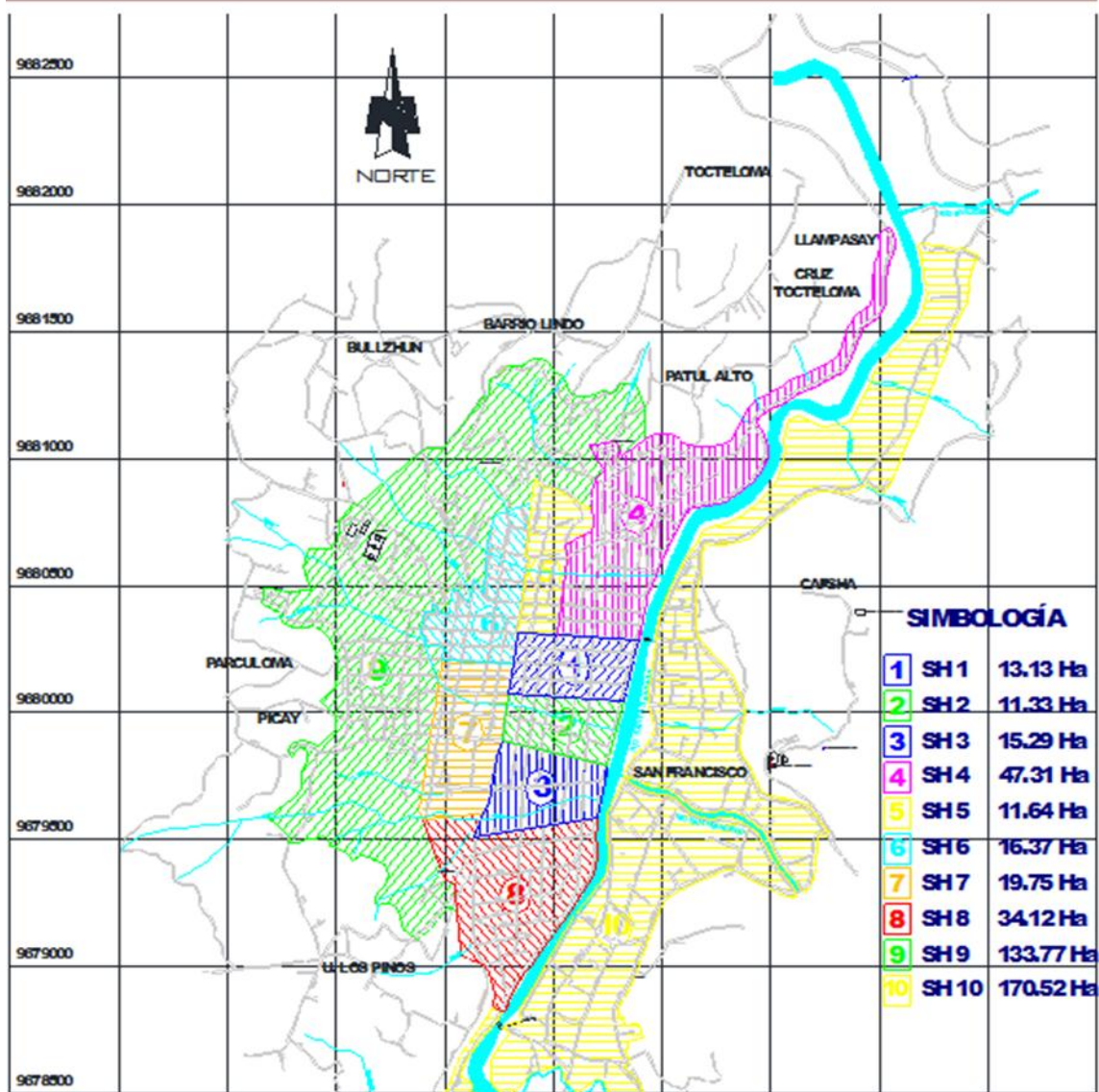
ANEXO N°1. Ranking de cobertura del Servicio de Agua Potable por cantones

Puesto	Cantón	% de cobertura	Provincia
1	Montufar	87,10%	Carchi
2	Antonio Ante	85,10%	Imbabura
3	Santa Cruz	80,90%	Galápagos
4	Sucúa	76,20%	Morona Santiago
5	Piñas	75,70%	El Oro
6	Atacames	73,80%	Esmeraldas
7	Zamora	72,40%	Zamora Chinchipe
8	<u>Gualaceo</u>	<u>67,40%</u>	<u>Azuay</u>
9	Calvas	66,70%	Loja
10	Yantzaza	63,70%	Zamora Chinchipe
11	Gualaquiza	59,80%	Morona Santiago
12	Archidona	55,90%	Napo
13	Balao	55,40%	Guayas
14	Montalvo	51,70%	Los Rios
15	Guamote	45,30%	Chimborazo
16	Junín	36,90%	Manabí

Fuente: SENPLADES (2014).

Elaboración: Autores.

ANEXO N°2. Delimitación del área urbana del Cantón Gualaceo



Fuente y Elaboración: EMAPAS-G EP.



ANEXO N°3. Encuesta Parte 1

ENCUESTA SOBRE EL AGUA POTABLE	
Buenos días, la siguiente encuesta tiene como finalidad obtener información sobre el servicio de agua potable en su localidad. Los datos recolectados de esta boleta son absolutamente confidenciales y serán utilizados con fines académicos. Gracias por su colaboración.	
INFORMACIÓN PREVIA DEL USUARIO * Nota: Usuario es la persona poseedora del derecho de agua potable o a su vez la factura es emitida a nombre de dicha persona. 1. ¿Es el jefe de hogar, el usuario de agua potable? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 2. ¿Cuál es el nombre del jefe de hogar? _____ 3. Pertenece a la tercer edad: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 4. Tiene alguna discapacidad: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 5. Estado civil: _____	12. Otras características de la vivienda a. ¿Cuántas duchas dispone la vivienda? <input type="text"/> b. ¿Cuántos inodoros dispone la vivienda? <input type="text"/> c. ¿Cuántas llaves de agua existen en la vivienda? <input type="text"/> d. ¿Cuántas lavadoras de ropa cuenta el hogar? <input type="text"/> e. ¿Cuenta con espacios verdes? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> f. ¿Realiza algún tipo de cultivo de verduras SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 13. ¿Algún miembro del hogar dispone de vehículo? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Pase a la pregunta 15 14. ¿Cuántos vehículos existen en el hogar? _____
INFORMACIÓN BÁSICA 6. Nombre del encuestado: _____ 7. ¿Cuántas personas viven regularmente en su hogar? _____ 8. ¿Cuántos de ellos trabajan actualmente? _____ 9. Actividad del jefe de hogar: 1. Comerciante <input type="checkbox"/> 5. Agricultor <input type="checkbox"/> 2. Profesional en libre ejercicio <input type="checkbox"/> 6. Chofer <input type="checkbox"/> 3. Empleado público <input type="checkbox"/> 7. Otros <input type="checkbox"/> 4. Empresario <input type="checkbox"/>	EMPRESA EMAPAS-G EP 15. ¿Conoce usted cuál es la empresa encargada de brindar el servicio de agua potable en el cantón? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Pase a la pregunta 17 16. La imagen general que usted tiene de EMAPAS-G EP es: 1. Excelente <input type="checkbox"/> 2. Muy buena <input type="checkbox"/> 3. Buena <input type="checkbox"/> 4. Regular <input type="checkbox"/> 5. Mala <input type="checkbox"/> 17. ¿Alguna vez ha sido atendido por la empresa? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Pase a la pregunta 19 18. En caso de ser su respuesta Si, ¿cómo considera la atención? 1. Excelente <input type="checkbox"/> 2. Muy buena <input type="checkbox"/> 3. Buena <input type="checkbox"/> 4. Regular <input type="checkbox"/> 5. Mala <input type="checkbox"/> 19. Alguna vez ¿Ha tenido algún inconveniente con la empresa? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Pase a la pregunta 21 20. En caso de ser su respuesta Si, ¿qué inconvenientes tuvieron? 1. Maltrato de algún funcionario de la empresa _____ 2. Cobros excesivos por instalaciones _____ 3. Pagó más de lo realmente tuvo que pagar por el consumo de agua potable _____ 4. Demora en la solución de problemas _____ 5. Otros _____
INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA 10. Tenencia de la vivienda: 1. Propia, totalmente pagada <input type="text"/> 2. Propia, la están pagando <input type="text"/> 3. En arriendo <input type="text"/> 4. Otros _____ 11. ¿Cuál es el tipo de vivienda? 1. Cuartos en casa de inquilinato <input type="text"/> 2. Departamento en casa o edificio <input type="text"/> 3. Casa/Villa <input type="text"/> 4. Mediagua <input type="text"/> 5. Rancho <input type="text"/> 6. Choza/cobacha/otro <input type="text"/>	AGUA Abastecimiento y Calidad 21. ¿Se le ha presentado en los últimos tres meses cortes del servicio de agua potable? SI <input type="checkbox"/> Pase a la pregunta 23 NO <input type="checkbox"/>

Fuente y Elaboración: Autores.

ANEXO N°4. Encuesta Parte 2

<p>22. Estos cortes del servicio de agua potable se le ha presentado, aproximadamente</p> <p>1. Al menos una vez por semana <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>2. Al menos una vez por mes <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>3. Otros <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>23. ¿Cómo considera la calidad del agua que recibe?</p> <p>1. Excelente <input style="width: 20px;" type="text"/> 2. Muy buena <input style="width: 20px;" type="text"/> 3. Buena <input style="width: 20px;" type="text"/> 4. Regular <input style="width: 20px;" type="text"/> 5. Mala <input style="width: 20px;" type="text"/></p> <p>24. Se le ha presentado alguna vez estos problemas con el agua potable:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Turbia/Sucia</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2. Fuerte olor a cloro</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3. Pestilencia</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>4. Otros</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table> <p>25. ¿Cuánto fue el pago que realizó el último mes por el consumo de agua? O, ¿Cuánto pagó en promedio en los últimos tres meses?</p> <p><input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p>26. El pago que usted realiza cada mes de agua potable le parece:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Muy Barato</td> <td>Barato</td> <td>Adecuado</td> <td>Caro</td> <td>Muy Caro</td> </tr> <tr> <td>1 <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>2 <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>3 <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>4 <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>5 <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table> <p>27. ¿Conoce usted cómo se calcula el pago que realiza?</p> <p>SI <input style="width: 20px;" type="text"/> NO <input style="width: 20px;" type="text"/></p> <p>28. Con respecto a otras ciudades, considera que el valor que paga por el servicio de agua potable es:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Muy Barato</td> <td>Barato</td> <td>Adecuado</td> <td>Caro</td> <td>Muy Caro</td> </tr> <tr> <td>1. <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>2. <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>3. <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>4. <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>5. <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td colspan="5">6. Ns/No <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table> <p>Usos del agua</p> <p>29. El agua que viene de la red pública la usa para:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Beber el agua directamente</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>2 Preparar alimentos</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>3 Higiene personal</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>4 Limpieza de la vivienda</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>5 Lavar ropa</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>6 Lavar carros</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>7 Riego</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> <tr><td>8 Otros</td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td><td><input style="width: 20px;" type="text"/></td></tr> </tbody> </table>	1. Turbia/Sucia	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>	2. Fuerte olor a cloro	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>	3. Pestilencia	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>	4. Otros	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>	Muy Barato	Barato	Adecuado	Caro	Muy Caro	1 <input style="width: 20px;" type="text"/>	2 <input style="width: 20px;" type="text"/>	3 <input style="width: 20px;" type="text"/>	4 <input style="width: 20px;" type="text"/>	5 <input style="width: 20px;" type="text"/>	Muy Barato	Barato	Adecuado	Caro	Muy Caro	1. <input style="width: 20px;" type="text"/>	2. <input style="width: 20px;" type="text"/>	3. <input style="width: 20px;" type="text"/>	4. <input style="width: 20px;" type="text"/>	5. <input style="width: 20px;" type="text"/>	6. Ns/No <input style="width: 20px;" type="text"/>						SI	No	1 Beber el agua directamente	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	2 Preparar alimentos	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	3 Higiene personal	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	4 Limpieza de la vivienda	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	5 Lavar ropa	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	6 Lavar carros	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	7 Riego	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	8 Otros	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<p>Otras fuentes y almacenamiento</p> <p>30. ¿En su que hacer diario se abastece de otra fuente de agua distinta a la red pública de agua potable, para el consumo dentro del hogar?</p> <p>SI <input style="width: 20px;" type="text"/> NO <input style="width: 20px;" type="text"/> <i>Pase a la pregunta 33</i></p> <p>30. ¿Con qué frecuencia se abastece?</p> <p>1. Agua lluvia <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>2. Agua embotellada <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>3. Otros <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>32. ¿Con qué fines utiliza dicha agua?</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Para beber el agua dentro del hogar</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2. Preparar alimentos</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3. Otros</td> <td>SI <input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td>NO <input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table> <p>En caso que su respuesta fue "SI" en el literal 1:</p> <p>1. Con qué frecuencia compra <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>2. Qué cantidad de agua compra <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>3. Aproximadamente cuanto paga <input style="width: 40px;" type="text"/> por cada unidad</p> <p>INFORMACIÓN ADICIONAL</p> <p>33. ¿Considera que alguna vez, por beber agua directamente de la red pública le ha ocasionado algún problema a su salud o familiar?</p> <p>SI <input style="width: 20px;" type="text"/> NO <input style="width: 20px;" type="text"/></p> <p>34. ¿Qué mejora le gustaría en el servicio de agua potable?</p> <p>1. Calidad del agua <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>2. Tubería <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>3. Otros <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>35. Actualmente usted paga la cantidad de 0,18 ctvs por cada m3 de agua potable. Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar adicional por cada m3, por las mejoras antes mencionadas?</p> <p>1. 0,01 a 0,03 ctvs <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>2. 0,03 a 0,05 ctvs <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>3. 0,05 a 0,07 ctvs <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>4. Más de 0,07 ctvs <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>36. ¿Cuál es el ingreso promedio mensual del HOGAR, aproximadamente?</p> <p><input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p>37. Valor aproximado de su vivienda: <input style="width: 100px;" type="text"/></p>	1. Para beber el agua dentro del hogar	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>	2. Preparar alimentos	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>	3. Otros	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>
1. Turbia/Sucia	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
2. Fuerte olor a cloro	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
3. Pestilencia	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
4. Otros	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
Muy Barato	Barato	Adecuado	Caro	Muy Caro																																																																						
1 <input style="width: 20px;" type="text"/>	2 <input style="width: 20px;" type="text"/>	3 <input style="width: 20px;" type="text"/>	4 <input style="width: 20px;" type="text"/>	5 <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																						
Muy Barato	Barato	Adecuado	Caro	Muy Caro																																																																						
1. <input style="width: 20px;" type="text"/>	2. <input style="width: 20px;" type="text"/>	3. <input style="width: 20px;" type="text"/>	4. <input style="width: 20px;" type="text"/>	5. <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																						
6. Ns/No <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																										
	SI	No																																																																								
1 Beber el agua directamente	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
2 Preparar alimentos	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
3 Higiene personal	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
4 Limpieza de la vivienda	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
5 Lavar ropa	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
6 Lavar carros	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
7 Riego	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
8 Otros	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
1. Para beber el agua dentro del hogar	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
2. Preparar alimentos	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								
3. Otros	SI <input style="width: 20px;" type="text"/>	NO <input style="width: 20px;" type="text"/>																																																																								

Fuente y Elaboración: Autores.

ANEXO N°5. Cálculo del tamaño de la muestra

Media poblacional:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{781,08}{45} = 17,36$$

Variancia del estimador \bar{y} :

$$V(\bar{y}) = \frac{s_r^2}{n} = \left(\frac{N-n}{N} \right) s_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}$$

$$s_r^2 = \frac{4.354,82}{45-1} = 98,97$$

Donde:

$$V(\bar{y}) = \frac{98,97}{45} \left(\frac{4592-45}{4592} \right) = 2,18$$

Tamaño de muestra a través del método aleatorio simple, con población finita:

Se asume un error de un dólar, $B = \$1$.

$$D = \frac{B^2}{4} = \frac{1^2}{4} = 0,25$$

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$$

$$n = \frac{4592 * 98,97}{(4592-1)0,25 + 98,97}$$

$$n = 365$$

Se requiere 365 elementos a ser muestreados.

ANEXO N°6. Atribuciones y Obligaciones**Atribuciones**

Según el Art. 4 de la Ordenanza que regula la constitución, organización y funcionamiento de la EMAPAS-G EP, para la prestación eficiente de los servicios públicos. La empresa ejercerá las siguientes atribuciones:

- a) El estudio, planificación y ejecución de proyectos destinados a la prestación, mejoramiento y ampliación de los servicios públicos y de sus sistemas, buscando aportar soluciones convenientes, desde el punto de vista social, técnico, ambiental, económico y financiero;
- b) La dotación, operación, mantenimiento, administración, control y funcionamiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y, otros determinados por su Directorio, así como de los sistemas o infraestructuras requeridos para su prestación;
- c) Reglamentar en el marco de las ordenanzas respectivas, la prestación y utilización de sus servicios;
- d) Controlar y proteger las fuentes de agua y sus cursos de utilización actual y potencial, así como de los cuerpos receptores naturales y artificiales.

Obligaciones La empresa EMAPAS-G EP cuenta con las siguientes obligaciones:

- a) Prestar y ampliar el servicio de conformidad a lo dispuesto por el presente Reglamento de Asociación del Marco Regulatorio; la normativa vigente; y el reglamento de clientes aplicable;
- b) Preparar y elevar a conocimiento de la municipalidad los planes de operación, inversión, mejora y expansión de los servicios;

- c) Proporcionar al Municipio toda la información que éste requiera en relación a la prestación del servicio;
- d) Informar a los clientes acerca de sus derechos y obligaciones y publicar periódicamente información actualizada acerca de las condiciones del servicio, régimen tarifario y planes de mejora y expansión; atender los reclamos que éstos formulen, de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Clientes.
- e) Informar a los clientes acerca de los cortes programados del servicio con antelación suficiente, previendo un servicio de abastecimiento de emergencia en caso de interrupciones prolongadas;
- f) Sancionar a los clientes por vertidos indebidos de efluentes domiciliarios e industriales a cuerpos receptores, de conformidad con el Reglamento de Clientes y la normativa vigente. Comunicado de dichas circunstancias a la Municipalidad, a fin de que adopte medidas adicionales que permitan cesar las actividades;
- g) Establecer, mantener, operar y registrar un sistema de muestreo y control regular y de emergencia de agua potable y de efluentes vertidos al sistema de alcantarillado y a cuerpos receptores, de conformidad a la normativa vigente;
- h) Operar, mantener, reemplazar y extender el sistema de alcantarillado, para minimizar el riesgo de inundaciones por deficiencias del sistema.

Misión

Trabajar por el bienestar del cantón Gualaceo a través de la eficiente prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de calidad a la comunidad.

Visión

La población de Gualaceo contará con un sistema de servicios básicos urbanos y ambientales permanentes, a través de la EMAPAS-G EP, que es una empresa

fortalecida autofinanciada y sólida, con recurso humano proactivo y tecnificado trabajando por la comunidad las 24 horas del día y cubriendo el 100% de área y de población.

ANEXO N°7. Distributivo Personal

DISTRIBUTIVO DE PERSONAL DE LA INSTITUCION		
UNIDAD	PUESTOS	CANT
PROCESOS GOBERNANTES/ NIVEL DIRECTIVO		
EL DIRECTORIO	Presidente y Miembros del Directorio	1
GERENCIA GENERAL	Gerente General	1
PROCESOS AGREGADORES DE VALOR/ NIVEL OPERATIVO		
DIRECCION TÉCNICA	Director Técnico	1
	Técnico Responsable Sección Agua Potable y Alcantarillado	1
	Técnico de Comercialización	1
	Chofer Hidrocleaner	1
	Chofer	3
	Jornalero	7
	Plomero	1
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	Jefe de planta	1
	Operador PAP	7
ASESORIAS/ NIVEL DE APOYO		
GERENCIA GENERAL	Técnico de Sistemas	1
	Promotor Social	1
ADMINISTRACION Y RECURSOS HUMANOS	Jefe de Administración y de Recursos Humanos	1
SECRETARIA	Auxiliar de Secretaria	1
FINANCIERA	Jefe financiero	1
	Bodeguero	1
	Recaudador	1
ASESORIA JURIDICA	Asesor jurídico	1
	Abogado	1
TOTAL		34

Fuente: EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores

ANEXO N°8. Análisis Vertical periodo 2012-2016



Fuente: Estados Financieros de EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA EMAPAS-G EP					
	2012	2013	2014	2015	2016
ACTIVOS					
Corrientes	80,69%	85,18%	71,78%	36,53%	27,38%
Disponible	28,57%	36,99%	55,80%	58,31%	48,26%
Anticipos de fondos	5,83%	12,79%	4,53%	1,42%	3,07%
Cuentas por cobrar	36,33%	11,42%	11,68%	13,75%	16,74%
Deudores financieros	22,46%	31,11%	19,60%	18,09%	17,34%
Existencias para producción	6,81%	7,70%	8,39%	8,43%	14,60%
Fijos	9,35%	6,96%	28,22%	63,47%	72,62%
Inversiones	10,00%	7,90%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL ACTIVOS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
PASIVOS	2,10%	2,60%	2,00%	0,90%	0,80%
Depósitos y fondos de terceros	65,89%	71,36%	62,38%	48,84%	30,09%
Cuentas por pagar	26,69%	18,29%	37,34%	39,92%	50,25%
Financieros	7,43%	10,35%	0,28%	11,25%	19,66%
TOTAL PASIVOS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
PATRIMONIO	97,90%	97,40%	98,00%	99,10%	99,20%
Patrimonio Empresas Públicas	35,34%	28,04%	17,86%	58,95%	57,56%
Resultado de Ejercicios Anteriores	24,67%	51,52%	67,60%	37,80%	39,93%
Resultado del Ejercicio Vigente	40,26%	20,65%	14,54%	3,25%	2,51%
TOTAL PATRIMONIO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
PASIVOS + PATRIMONIO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

**ANEXO N°9. Análisis Horizontal periodo 2012-2016⁴⁸**

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA EMAPAS-G EP						
	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ACTIVOS						
Corrientes	91,82%	33,72%	-10,59%	9,41%	-23,08%	20,26%
Disponibles	266,36%	73,11%	34,89%	14,34%	-36,34%	70,47%
Anticipos de fondos	433,09%	193,57%	-68,34%	-65,58%	65,68%	111,68%
Cuentas por cobrar	10,87%	-57,97%	-8,52%	28,71%	-6,31%	-6,64%
Deudores financieros	605,51%	85,19%	-43,66%	0,95%	-26,27%	124,35%
Existencias para producción	-6,57%	51,19%	-2,58%	9,96%	33,23%	17,05%
Fijos	-9,55%	-5,81%	330,49%	383,64%	17,42%	143,24%
Inversiones	25,52%	0,00%	-100,00%	0,00%	-100,00%	-34,90%
TOTAL ACTIVOS	65,73%	26,66%	6,10%	115,02%	2,63%	43,23%
PASIVOS						
Depósitos y fondos de terceros	22,06%	69,24%	-29,15%	-19,85%	-48,53%	-1,25%
Cuentas por pagar	-12,85%	7,10%	65,48%	9,43%	5,14%	14,86%
Financieros	100,22%	117,64%	-97,80%	3993,64%	45,97%	831,94%
TOTAL PASIVOS	13,24%	56,25%	-97,80%	2,38%	-16,48%	-8,48%
PATRIMONIO						
Patrimonio Empresas Públicas	0,00%	0,00%	-32,01%	617,19%	0,39%	117,12%
Resultado de Ejercicios Anteriores	-36,48%	163,19%	40,09%	21,51%	8,60%	39,38%
Resultado del Ejercicio Vigente	-384,16%	-35,35%	-24,83%	-51,41%	-20,60%	-103,27%
TOTAL PATRIMONIO	67,40%	26,03%	6,77%	117,29%	2,81%	44,06%

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores

⁴⁸ El análisis horizontal se realiza a través de tasas de variación.

ANEXO N°10. Análisis de la Ejecución Presupuestaria

INDICADOR	FÓRMULA	ÓPTIMO	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
ANÁLISIS DE LA GESTIÓN PRESUPUESTARIA								
Indicador de Eficacia de los Ingresos	Monto de la Ejecución Presupuestaria de Ingresos/ Monto de Ingresos estimados	Tendencia a 1	1,24	1,13	1,13	1,02	0,95	1,10
Indicador de Eficacia de los Gastos	Monto de la Ejecución Presupuestaria de Egresos/ Monto de Egresos estimados	Tendencia a 1	0,57	0,50	0,67	0,49	0,66	0,58
ÍNDICES FINANCIEROS-PRESUPUESTARIOS								
Solvencia financiera	Ingresos corrientes/gastos corrientes	Superior a 1	208,65	270,69	136,94	284,79	121,18	204,45
Autosuficiencia	Ingresos propios por la explotación de servicios/Gastos totales de operación	Superior a 1	1,81	1,59	1,51	1,22	1,04	1,43
Autonomía financiera	Ingresos propios/Ingresos totales	Tendencia a 1	0,82	0,79	0,64	0,52	0,55	0,66

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores

**ANEXO N°11. Flujo de caja proyectado de EMAPAS-G EP**

FLUJO DE CAJA PROYECTADO DE EMAPAS-G EP							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
INGRESOS	2.008.385,13	2.298.413,97	2.652.228,04	3.085.258,03	3.616.739,19	4.270.653,71	5.076.906,62
Ingresos Corrientes⁴⁹	1.007.744,28	1.049.471,25	1.093.369,11	1.139.579,38	1.188.254,30	1.239.557,66	1.293.665,74
Tasas y Contribuciones	12.822,38	13.769,42	14.786,41	15.878,51	17.051,27	18.310,65	19.663,04
Venta de Bienes y Servicios	818.083,46	843.712,87	870.145,22	897.405,66	925.520,13	954.515,38	984.419,02
Rentas de Inversiones y Multas	35.879,88	38.953,86	42.291,21	45.914,48	49.848,17	54.118,88	58.755,48
Otros Ingresos	140.958,56	153.035,09	166.146,27	180.380,74	195.834,73	212.612,74	230.828,20
Ingresos por Financiamiento⁵⁰	1.000.640,85	1.248.942,73	1.558.858,94	1.945.678,64	2.428.484,89	3.031.096,06	3.783.240,88
Cobros pendientes años anteriores	11.885,56	14.834,88	18.516,05	23.110,67	28.845,42	36.003,20	44.937,14
Financiamiento	988.755,29	1.234.107,85	1.540.342,89	1.922.567,97	2.399.639,47	2.995.092,86	3.738.303,75
GASTOS	1.747.268,51	2.061.221,09	2.459.596,21	2.967.956,80	3.617.411,30	4.451.663,17	5.522.916,94
Gastos Corrientes⁵¹	9.723,30	11.110,81	12.696,33	14.508,09	16.578,40	18.944,14	21.647,47
Bienes y servicios de consumo	2.138,00	2.443,09	2.791,72	3.190,10	3.645,33	4.165,52	4.759,94
Otros Gastos	165,83	189,49	216,53	247,43	282,74	323,09	369,20
Transferencias Corrientes	7.419,47	8.478,23	9.688,07	11.070,56	12.650,33	14.455,53	16.518,33
Gastos de producción, inversión y capital⁵²	1.464.216,71	1.754.743,99	2.127.913,12	2.608.415,79	3.228.360,14	4.029.499,69	5.066.131,99

⁴⁹ Los componentes de los Ingresos Corrientes fueron proyectados a la tasa promedio de variación de año a año, excepto la partida venta de bienes y servicios que se proyectó a la tasa 3,13% crecimiento promedio de los usuarios 2012-2016.

⁵⁰ Ingresos por Financiamiento, se proyectó a la tasa promedio del 18,81%, de acuerdo al comportamiento histórico que ha tenido este rubro.

⁵¹ Los rubros de los gastos corrientes se proyectaron a la tasa del 8,34%, de acuerdo al comportamiento histórico.

⁵² Las cuentas pertenecientes a gastos de producción, inversión y capital se proyectaron al 8,34% correspondiente al comportamiento histórico de esta cuenta, exceptuando la partida gasto en personal de producción el cual está proyectada al promedio de la inflación del 3,127% correspondiente a los últimos 10 años de la ciudad de Cuenca.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gastos en Personal de producción.	555.331,63	572.695,00	590.601,26	609.067,40	628.110,90	647.749,84	668.002,82
Bienes y Servicios de producción.	328.190,74	426.827,92	555.110,35	721.947,85	938.928,08	1.221.121,36	1.588.127,37
Cuentas por pagar otros gastos	30.578,88	39.769,31	51.721,91	67.266,85	87.483,79	113.776,90	147.972,35
Bienes y Servicios de inversión	37.962,00	49.371,42	64.209,91	83.508,10	108.606,32	141.247,77	183.699,55
Obras Publicas	6.668,45	8.672,64	11.279,19	14.669,13	19.077,91	24.811,75	32.268,88
Inversiones en bienes de larga duración	505.485,01	657.407,69	854.990,49	1.111.956,47	1.446.153,14	1.880.792,08	2.446.061,02
Gastos por Financiamiento⁵³	11.885,56	12.197,44	12.517,50	12.845,95	13.183,03	13.528,95	13.883,95
Pagos pendientes años Anteriores	11.885,56	12.197,44	12.517,50	12.845,95	13.183,03	13.528,95	13.883,95
Flujos no Presupuestarios⁵⁴	1.339,73	1.451,06	1.340,73	1.702,25	1.341,73	1.996,92	1.342,73
Variaciones no Presupuestarias	260.103,21	281.717,79	305.128,53	330.484,72	357.948,00	387.693,47	419.910,80
De Disponibilidades	280.603,28	303.921,41	329.177,28	356.531,91	386.159,72	418.249,59	453.006,13
Anticipo de Fondos	-12.392,61	(13.422,44)	(14.537,84)	(15.745,93)	(17.054,42)	(18.471,64)	(20.006,64)
Depósitos y Fondos de Terceros	-8.107,46	(8.781,19)	(9.510,91)	(10.301,26)	(11.157,30)	(12.084,47)	(13.088,69)
FLUJO NETO	261.116,62	237.192,89	192.631,84	117.301,23	(672,11)	(181.009,45)	(446.010,31)

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores

⁵³ Gastos por financiamiento se proyectó a la tasa del 2,62% correspondiente a la variación de año a año.

⁵⁴ Flujos no presupuestarios y Depósitos fondos de terceros, proyectado al 8,31% de acuerdo a su comportamiento de año a año.

ANEXO N°12. Cuadro Comparativo Tarifa Residencial o Doméstica

GUALACEO			BALAO		AZOGUES		ZAMORA		CUENCA	
Rango	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo
Consumo	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3
0-10	5,00	0,18	1,00	0,30	1,70	0,00	2,00	0,00	3,10	0,00
10-20	5,00	0,22	1,00	0,30	1,70	0,40	2,00	0,00	3,10	0,41
21-30	5,00	0,26	1,00	0,30	1,70	0,50	2,00	0,09	3,10	0,62
31-50	5,00	0,30	1,00	0,30	1,70	0,96	2,00	0,09	3,10	0,67
51-200	5,00	0,50	1,00	0,30	1,70	0,96	2,00	0,10	3,10	0,67
> 200	5,00	0,74	1,00	0,30	1,70	0,96	2,00	0,12	3,10	0,67

Fuente: EMAPAS-G EP y EMAPAL EP.

Elaboración: Autores.

ANEXO N°13. Cuadro Comparativo Tarifa Comercial o Industrial

GUALACEO			BALAO		AZOGUES		ZAMORA		CUENCA	
Rango	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo
Consumo	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3
0-10	4,00	0,64	1,00	0,30	3,40	0,50	2,50	0,00	4,14	0,83
10-20	4,00	0,68	1,00	0,30	3,40	0,50	2,50	0,00	4,14	0,83
21-30	4,00	0,70	1,00	0,30	3,40	0,50	2,50	0,11	4,14	0,83
31-50	4,00	0,76	1,00	0,30	3,40	0,96	2,50	0,11	4,14	0,83
51-200	4,00	0,86	1,00	0,30	3,40	0,96	2,50	0,12	4,14	1,24
> 200	4,00	0,90	1,00	0,30	3,40	0,96	2,50	0,14	4,14	1,24

Fuente: EMAPAS-G EP y EMAPAL EP.

Elaboración: Autores.

ANEXO N°14. Cuadro Comparativo Tarifa Oficial

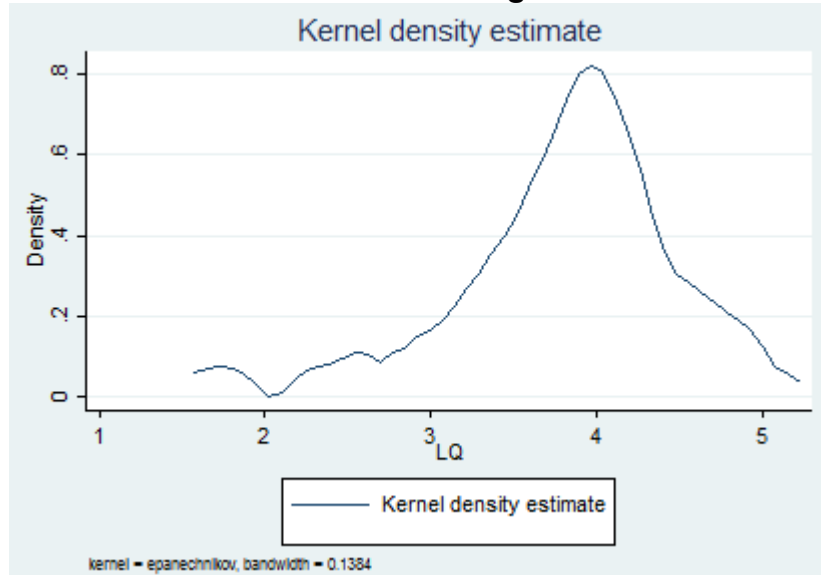
GUALACEO			BALAO		AZOGUES		ZAMORA		CUENCA	
Rango de	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo	Cargo
Consumo	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3	Básico	*m3
0-10	2,00	0,20	0,50	0,15	1,70	0,40	2,50	0,00	3,10	0,10
oct-20	2,00	0,20	0,50	0,15	1,70	0,40	2,50	0,00	3,10	0,10
21-30	2,00	0,20	0,50	0,15	1,70	0,50	2,50	0,11	3,10	0,10
31-50	2,00	0,20	0,50	0,15	1,70	0,50	2,50	0,11	3,10	0,10
51-200	2,00	0,30	0,50	0,15	1,70	0,96	2,50	0,12	3,10	0,41
> 200	2,00	0,40	0,50	0,15	1,70	0,96	2,50	0,14	3,10	0,41

Fuente: EMAPAS-G EP y EMAPAL EP.

Elaboración: Autores.

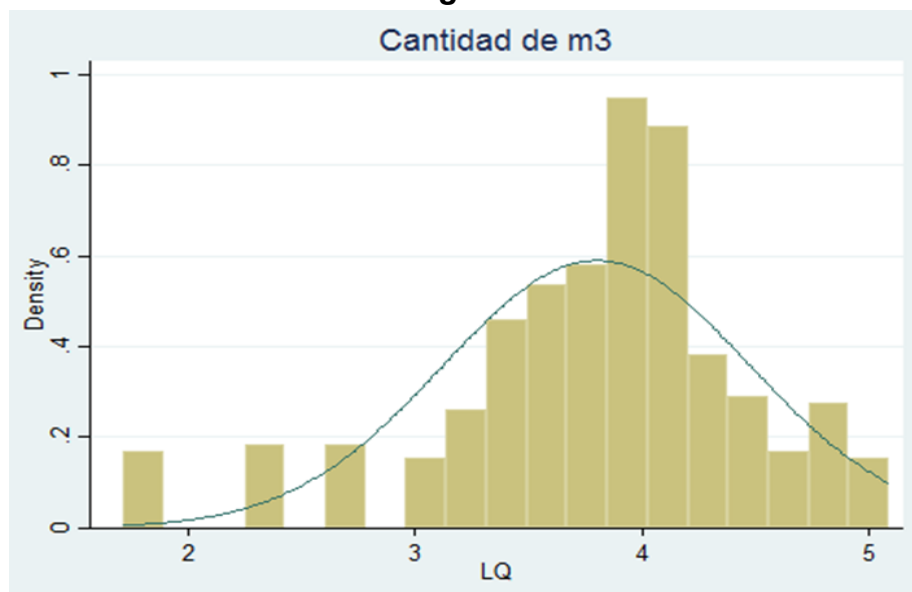
ANEXO N°15. Estimación de Demanda

- Normalidad de la cantidad consumida m3

Ilustración N°3. Normalidad del logaritmo de la cantidad

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores.

Ilustración N°4. Histograma de cantidad de m3

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores

➤ Test de especificación Ramsey

El test de Ramsey rechaza la hipótesis nula, es decir existe variables omitidas, siguiendo al trabajo realizado por Tamkinat y Siddiqi (2009); se omiten las variables de condiciones climatológicas debido que en el país no están bien delimitadas las estaciones del año a diferencia de Europa y Estados Unidos, lo cual complica su cuantificación. Por su parte, el tamaño de los jardines no tiene relevancia debida que las características de las viviendas del cantón Gualaceo en su mayoría no cuentan con este espacio.

Tabla N°40. Ramsey test

F(3,354) 7,460

Prob > F 0,000

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores.

➤ Heteroscedasticidad

Para la detección de heteroscedasticidad se utilizó los tests de Breusch-Pagan y de White. Los resultados de las dos pruebas no rechazaron la hipótesis nula, es decir, hay evidencia estadística de heteroscedasticidad.

Tabla N°41. Test de Breush-Pagan Tabla N°42. Test de White

Chi2(7) 39,25

Prob>chi2 0,00

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores

Source chi2 df p

Heteroskedasticity 88,8 43 0,00

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores.

Para la corrección de la heteroscedasticidad se procedió a utilizar errores estándar robustos.

➤ Matriz de correlaciones

La ilustración 3, muestra la matriz de correlaciones razón por la cual se excluyen las variables “*nlavadoras*, *esp_verde*, *vehículo*”, para no tener presencia de multicolinealidad.

Tabla N°43. Matriz de Correlaciones de la variable de la demanda

VARIABLE	LQ	Pmed	Valor_viv	ln_per	ingreso	ln_duchas	ninodoros	nllaves	edad
LQ	1,000								
Pmed	-0,718	1,000							
Valor_viv	0,491	-0,177	1,000						
ln_per	0,394	-0,282	0,209	1,000					
ingreso	0,268	-0,099	0,127	0,148	1,000				
ln_duchas	0,573	-0,384	0,302	0,375	0,145	1,000			
ninodoros	0,591	-0,313	0,362	0,267	0,212	0,620	1,000		
nllaves	0,441	-0,228	0,317	0,245	0,071	0,391	0,484	1,000	
edad	0,254	-0,042	0,230	0,140	0,049	0,263	0,147	0,182	1,000

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores.

➤ Test de Hausman – Endogeneidad

- Prueba de Simultaneidad, prueba de especificación de Hausman

En una prueba de simultaneidad, se intenta averiguar si una regresora (una endógena) está correlacionada con el término de error. Se puede utilizar la prueba del error de especificación de Hausman.

En esencia, la prueba de Hausman comprende los siguientes pasos:

1. Efectúe la regresión entre la variable Endógena y todas las variables Exógenas para obtener los residuos estimados.
2. Efectúe la regresión entre la Variable Dependiente, la Variable Exógena Predicha y los residuos estimados, y realice una prueba t sobre el coeficiente de los errores. Si éste es significativo, no debe rechazarse la hipótesis de simultaneidad; de otra forma, recházela. (Gujarati & Porter, 2010, pág. 704)

En la siguiente tabla, se encuentran los resultados del test de endogeneidad, por las especificaciones que proponen tanto Hausman como Gujarati.

Tabla N°44. Test de Hausman-Endogeneidad

Test de Endogeneidad, Prueba F		
Especificación	Ho	Resultado
Hausman		
y1 y2f r1	r1 = 0	Prob > F = 0,000
Gujarati		
y1 y2 y2f	APf > 0	Prob > F = 0,8703

Fuente: (Gujarati & Porter, 2010) y Programa STATA 14.

Elaboración: Autores.

Tabla N°45. Test de Hausman

Chi2(7)	303,52
Prob>chi2	0

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores

Tabla N°46. Test de Durbin-Wu-Hausman

F(1, 358)	1.58e+17
Prob>F	0

Fuente: Programa STATA 14.

Elaboración: Autores.

En la tabla N°41, N°42 se observa que existe endogeneidad. Adicionalmente, se observa que el test de Durbin-Wu-Hausman corroboran a los test antes planteados, la presencia de endogeneidad en de la variable precio con la cantidad y termino de error.

- Test de selección entre los modelos lineal y Semi-logarítmico comparando los R^2

Los modelos a comparar tienen la forma funcional lineal y semi-logarítmico. De acuerdo a Gujarati y Porter (2010), el coeficiente de determinación de estos modelos no pueden ser comparables directamente, es por ello que se utiliza la siguiente alternativa, como lo indica:

“Se obtiene el antilogaritmo de esos valores y se obtiene el R^2 de esos valores, entre los valores del antilogaritmo y la verdadera “y” de la forma señalada en la expresión que se encuentra a continuación, este valor de R^2 es comparable con el valor del R^2 del modelo lineal”. (Gujarati & Porter, 2010)

El R^2 , está representada por la siguiente ecuación:

$$r^2 = \frac{(\sum y_i \hat{y}_i)^2}{(\sum y_i^2)(\sum \hat{y}_i^2)}$$

En la siguiente tabla, se encuentran los resultados en los cuales el r^2 del modelo semi-logarítmico tiene un mejor ajuste que el modelo lineal.

Tabla N°47. Comparación entre R^2

Modelo	R^2
Lineal	51,12%
Semi-Logaritmo	86,56%

Fuente y Elaboración: Autores.

ANEXO N°16. Obtención de la Tarifa a Costo Marginal, Costo Medio y Bloques Crecientes

Para obtener la cantidad la ecuación de demanda expresamos en función del precio por lo tanto queda expresada de la siguiente manera:

$$\ln(Q) = 3,470 - 2,142 \text{ PrecMed} + 0,004 \text{ ValorViv} + 0,140 \ln_pershog \\ + 0,0002 \text{ ingreso} + 0,168 \ln_duchas + 0,085 \text{ ninodoros} \\ + 0,028 \text{ nllaves} + 0,182 \text{ edad}$$

Multiplicando los coeficientes por sus respectivas medias:

$$\ln(Q) = 3,470 - 2,142 \text{ PrecMed} + 0,004 * (77,5) + 0,140 * (1,449) + 0,0002 \\ * (684,402) + 0,168 * (0,891) + 0,085 * (2,973) + 0,028(4,152) \\ + 0,182(0)$$

Resolviendo la expresión anterior, queda de la siguiente forma:

$$\ln(Q) = 4,602 - 2,142 \text{ PrecMed}$$

$$\text{PrecMed} = \frac{4,602 - \ln(Q)}{2,142}$$

$$\text{PrecMed} = 2,148 - 0,467 \ln(Q)$$

$$\text{Demanda} = \text{CMg}$$

Para obtener la ecuación de costos expresada en función del precio de los factores y de los m3 de agua queda expresada de la siguiente manera:

$$\ln(CT) = 0,463 + 0,421 \ln Q + 0,659 \ln PK + 0,787 \ln PL + 5,460 \ln PM \\ + 0,023 \ln(Q^2) - 0,114 \ln PK \ln PL - 0,032 \ln PK \ln PM \\ - 1,146 \ln PL \ln PM - 0,041 \ln Q \ln PK - 0,073 \ln Q \ln PL \\ + 0,199 \ln Q \ln PM + 0,159 \ln(PK^2) + 0,197 \ln(PL^2) + 0,13(PM^2)$$

Multiplicando los coeficientes por sus respectivas medias:

$$\ln(CT) = 0,463 + 0,421 \ln Q + 0,659(5,466) + 0,787(6,559) + 5,460(1,316) \\ + 0,023 \ln(Q^2) - 0,114(35,823) - 0,032(7,192) - 1,146(8,466) \\ - 0,041(5,466) - 0,073(6,554) + 0,199(1,361) + 0,159(30,356) \\ + 0,197(42,956) + 0,13(1,966)$$

Resolviendo la expresión anterior, queda de la siguiente forma:

$$\ln(CT) = 9,007 - 0,015\ln Q + 0,011\ln Q^2$$

Expresando los costos en niveles

$$\ln(CT) = 9,007 - 0,015\ln Q - 0,037\ln Q^2$$

$$CT = 9,007Q^{-0,015}Q^{-0,037*2}$$

$$CT = 9,007Q^{0,007}$$

➤ El Costo Marginal se expresa así

$$CMg = 0,066Q^{-0,993}$$

Para la obtención de la tarifa a costo marginal se iguala la función de costo marginal y de demanda:

$$P = Cmg = 0,36$$

➤ El Costo Medio queda de la siguiente manera

$$CMed = 9,007Q^{-0,993}$$

Para la obtención de la tarifa a costo medio se iguala la función de costo marginal y de demanda:

$$P = CMed = 0,60$$

➤ Obtención de la tarifa en bloques crecientes:

La tarifa en bloques crecientes esta expresada de la siguiente manera:

$$T_1 = A + p_1q_1 \quad 0 < q_1 \leq 7$$

$$T_2 = A + p_1q_1 + p_2q_2 \quad 7 < q_2 \leq 15$$

$$T_3 = A + p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3 \quad 15 < q_3 \leq 30$$

$$T_4 = A + p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3 + p_4q_4 \quad 30 < q_4 \leq 45$$

$$T_5 = A + p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3 + p_4q_4 + p_5q_5 \quad 45 < q_5 \leq 70$$

$$T_6 = A + p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3 + p_4q_4 + p_5q_5 + p_6q_6 \quad 70 < q_6 \leq 200$$

$$T_7 = A + p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3 + p_4q_4 + p_5q_5 + p_6q_6 + p_7q_7 \quad q_7 > 200$$

ANEXO N°17. Consumo de agua promedio por pliego tarifario

Tabla N°48 Pliego Tarifario Actual

Rango de Consumo		M3 Promedio
0	10	8,35
11	20	17,52
21	30	25,51
31	50	40,94
51	200	78,56
>	201	274,63

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

Tabla N°49. Tarifa en bloques crecientes Propuesta.

Rango de Consumo		M3 Promedio
0	7	5,56
8	15	13,19
16	30	24,13
31	45	38,40
46	70	57,35
71	200	103,76
>	201	274,35

Fuente: Encuesta realizada por autores.

Elaboración: Autores.

Tabla N°50 Impacto de la Tarifa en el Ingreso

TARIFA PROPUESTA				TARIFA ACTUAL			
Bloque	Valor pagado	Ingreso	Porcentaje Tarifa/Ingreso	Bloque	Valor pagado	Ingreso	Porcentaje ING/P
1	6,26	347,27	1,80%	1	6,00	347,27	1,73%
2	7,37	531,67	1,39%	2	7,94	526,76	1,51%
3	9,25	523,00	1,77%	3	10,43	525,67	1,98%
4	12,38	633,11	1,96%	4	14,83	660,45	2,25%
5	17,46	695,78	2,51%	5	31,11	774,37	4,02%
6	26,78	910,93	2,94%	6	147,83	1.231,54	12,00%
7	97,29	1.231,54	7,90%				

Fuente: Encuesta realizada por autores, EMAPAS-G EP

Elaboración: Autores.

ANEXO N°18. Condiciones Modelo Costos

Homogeneidad lineal en los precios de los insumos

$$\sum_{i=1}^n S_{i=1}$$

$$SK = \beta_k + \alpha_{kk} \ln\left(\frac{p_k}{p_M}\right) + \alpha_{kl} \ln\left(\frac{p_l}{p_M}\right) + \alpha_{YK} \ln(Y)$$

$$SK = 0,66 + (0,16 * 4,15) + (-0,11 * 5,24) + (-0,04 * 10,87) = 0,28$$

$$SL = \beta_l + \alpha_{lk} \ln\left(\frac{p_k}{p_M}\right) + \alpha_{ll} \ln\left(\frac{p_l}{p_M}\right) + \alpha_{YK} \ln(Y)$$

$$SL = 0,79 + (-0,11 * 4,15) + (0,20 * 5,24) + (-0,07 * 10,87) = 0,56$$

$$SM = 1 - SK - SL$$

$$SM = 1 - 0,28 - 0,56$$

$$SM = 0,16$$

$$SK + SL + SM = 1$$

$$0,18 + 0,56 + 0,16 = 1$$

Simetría

$$\Pi_{KL} = \Pi_{LK}$$

$$\Pi_{KL} = \frac{\delta_{KL} + s_K s_L}{s_K s_L}$$

$$\Pi_{KL} = \frac{-0,11 + (0,28 * 0,56)}{(0,28 * 0,56)}$$

$$\Pi_{KL} = 0,28$$

$$\Pi_{LK} = \frac{\delta_{LK} + s_L s_K}{s_L s_K}$$

$$\Pi_{LK} = \frac{-0,11 + (0,56 * 0,28)}{(0,56 * 0,28)}$$

$$\Pi_{LK} = 0,28$$

$$\Pi_{KL} = \Pi_{LK} = 0,28$$

La condición de simetría requiere que $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$, $\forall i \neq j$. En la función de costo de translog estimada, la condición de simetría ya se supone a priori. Por lo tanto, ya está impuesto en el sistema, por lo tanto, no es necesario imponer durante la estimación.

Elasticidad de Sustitución y Elasticidad Precio Propio

$$\theta_{ij} = \frac{\delta_{ij} + S_i S_j}{S_i S_j}$$

$$\theta_{ii} = \frac{\delta_{ii} + S_i (S_i - 1)}{S_i^2}$$

$$\eta_{ii} = S_i \theta_{ii}$$

Tabla N°51 Elasticidades de Sustitución y Precio Propia

	CAPITAL	TRABAJO	MATERIALES
CAPITAL	-0,55	0,28	0,30
TRABAJO	0,28	-0,16	-11,81
MATERIALES	0,30	-11,81	-0,06
PROPIA	-0,15	-0,09	-0,01

Fuente y Elaboración: Autores

14. PROTOCOLO DEL PROYECTO INTEGRADOR



UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESCUELA DE ECONOMÍA

***“ESTIMACIÓN DE LA TARIFA ÓPTIMA DE AGUA POTABLE PARA EL
SECTOR URBANO RESIDENCIAL DEL CANTÓN GUALACEO”***

Proyecto Integrador Previo a la Obtención del

Título de Economista

AUTORES:

LIZETH KATHERINE GUALÁN SAAVEDRA

WILLIAN ESTEBAN LEÓN GUZMÁN

DIRECTOR:

ECON. JUAN PABLO SARMIENTO

CUENCA-ECUADOR

2017



CONTENIDO

PERTINENCIA ACADÉMICO-CIENTÍFICA Y SOCIAL	154
Pertinencia Académico-Científica	154
Pertinencia social.....	155
JUSTIFICACIÓN	155
PROBLEMA CENTRAL.....	157
OBJETIVOS	163
General.....	163
Específicos	163
METODOLOGÍA.....	164
DIAGNÓSTICO.....	164
PROPUESTA.....	169
EVALUACIÓN.....	175
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	176
ESQUEMA TENTATIVO	177
BIBLIOGRAFÍA	178

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

LIZETH KATHERINE GUALÁN SAAVEDRA

152

WILLIAN ESTEBAN LEÓN GUZMÁN



Gráfico 1 Evolución de ingresos y costos de EMAPAS-G EP.....	158
--	-----

Tabla 1 Evolución de cartera de crédito	159
Tabla 2 Participación del Consumo Mínimo sobre el Salario Básico Unificado e Ingreso Promedio	159
Tabla 3 Crecimiento de la población	160
Tabla 4 Usuarios de la categoría residencial	161
Tabla 5 Servicio de Agua Potable por Cantones.....	161
Tabla 6 Categorías de Consumo de EMAPAS-G EP	166
Tabla 7 Ventajas y Desventajas de los Datos	167
Tabla 8 Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Tarifación	171
Tabla 9 Cumplimiento de Objetivos de las Tarifas	172



PERTINENCIA ACADÉMICO-CIENTÍFICA Y SOCIAL

Pertinencia Académico-Científica

El suministro de agua potable es indispensable para el desarrollo de la sociedad y como tal la fijación de tarifas o precios para este servicio ha despertado el interés de diferentes países a nivel mundial; entre estos Pakistán (Rauf & Siddiqi, 2008), Francia (Nauges & Thomas, 2000), España (García Valiñas, 2005), Estados Unidos (Foster & Beattie, 1981), México (Castro & Sisto, 2015), Colombia (Silva, 2012), Perú (Oblitas, 2010), Argentina (Artana, Narvajas, & Urbiztondo, 1997), etc. En el Ecuador no existen estudios exhaustivos sobre el tema, al respecto el presente trabajo propone un análisis tanto de oferta como de demanda para la construcción técnica de una tarifa en el cantón Gualaceo. Esto tiene gran relevancia por la aplicación de diversos métodos que están siendo utilizados en la literatura internacional, por lo tanto servirá de base en posteriores estudios para diferentes localidades u otros servicios.

El presente proyecto pretende conseguir una tarifa con objetivos múltiples, es decir que sea óptima considerando los principios de equidad distributiva y suficiencia financiera, en la práctica este es un resultado difícil de conseguir. Una tarifa óptima pretende maximizar el bienestar de la sociedad, la equidad distributiva busca que los usuarios de menor ingreso paguen una tarifa baja y los de mayor ingreso contribuyan con una tarifa superior; y el principio de suficiencia financiera busca que la empresa cubra todos los costos en los que incurre para el suministro de agua potable. La consecución simultánea de estos objetivos es importante para la determinación de la tarifa, debido a que la carencia de uno ellos resultaría en perjuicio de la sociedad y/o de la empresa. Por ejemplo, si la empresa prestadora del servicio logra una tarifa equitativa, pero no cuenta con suficiencia financiera, esto podría ocasionar inconvenientes en su operación y deterioro en el servicio. Por otro lado, si se propone una tarifa con suficiencia financiera sin considerar el principio de equidad, probablemente los usuarios más vulnerables tendrían que prescindir del servicio porque su condición no les permitiría cubrir la tarifa propuesta.

Sin embargo, no es posible cumplir estrictamente con los tres objetivos, se requiere una compensación de uno para conseguir otro.

Pertinencia social

Los municipios tienen entre sus responsabilidades el suministro de agua potable para la población, esta puede ser directamente administrada por el municipio o contar con la participación de empresas públicas o privadas. La Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Gualaceo, EMAPAS-G EP es la encargada de esta actividad para los habitantes del mencionado cantón y la tarifa vigente fue establecida en el año 2005, en este tiempo han transcurrido cambios considerables que serán analizados en secciones posteriores, requiriendo su actualización.

La tarifa propuesta pretende conseguir el beneficio tanto de la sociedad como de la empresa. La sociedad, en este caso los habitantes del cantón Gualaceo podrán contar con el suministro de agua potable pagando una tarifa justa y equitativa, acorde al consumo y a su capacidad de pago. Por el lado de la empresa EMAPAS-G EP que en la actualidad requiere un subsidio por parte del Municipio para su operación, alcanzará cierto nivel de independencia económica lo que facilitaría su planificación y funcionamiento, de esta manera la empresa lograría una mejor satisfacción de la demanda presente y futura.

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto ha prestado su atención en la fijación de la tarifa de uno de los recursos más importantes para el ser humano, tanto para el desarrollo como la sobrevivencia de las sociedades. Al igual que varios recursos este presenta un problema una escasez relativa, pues del total del agua existente en el mundo el 97,5% es agua salada, 2,5% agua dulce y el 0,025% es agua dulce accesible para el consumo humano (GREENPEACE, s.f). Por esta razón, las urbes de todo el mundo independientemente de su tamaño tienen un desafío en común, brindar un acceso continuo del servicio de agua potable a sus habitantes. En el Ecuador la importancia de este recurso va enmarcada desde la constitución de la república, la

cual establece que el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable y está estrechamente vinculado con el derecho a la salud, garantizando el acceso al mismo. Por lo tanto el análisis de la temática planteada constituye un problema coyuntural que las autoridades competentes intentan resolver.

El presente estudio concentrará su atención en la fijación de la tarifa óptima para el agua potable del cantón Gualaceo, que se encuentra bajo la gestión de la empresa EMAPAS-GUALACEO EP, cuya función es la administración, mantenimiento y suministro de recurso hídrico. La empresa opera con una tarifa proveniente del año 2005, en este tiempo han cambiado varios factores como los salarios, expansión urbana, el número de usuarios, entre otros; los mismos que podrían estar ocasionando ineficiencias y malestar en la población. Por esto se requiere actualizar la tarifa y propender que esta sea óptima, es decir que permita maximizar el bienestar de la sociedad, considerando las restricciones que presente. En segundo lugar, se pretende conseguir la equidad, que permitirá a los grupos más vulnerables pagar menos dado su menor ingreso. Por último, se buscará que las tarifas de la empresa sean financieramente sostenibles a mediano y largo plazo.

Los beneficios en el corto plazo se verán reflejados en el cubrimiento de los costos por parte de la empresa y para la sociedad se manifestará a través del acceso continuo del servicio, mientras que los resultados a mediano plazo se observarán comparando el consumo presente con el futuro, ya que una tarifa por debajo del óptimo genera un uso excesivo del recurso, mientras que una tarifa por encima del óptimo limita el acceso a ciertos grupos de la sociedad. El impacto a largo plazo es garantizar la sustentabilidad, es decir no solo pensar en el consumo presente sino también en las futuras generaciones.

La viabilidad y la sustentabilidad del servicio de agua potable por parte de la empresa proveedora del recurso radica en la adecuada implementación de una política de precios, al respecto existen varios estudios para diferentes países. En el



trabajo de Pérez, Fuertes, López, & Herrera, (2006) “Establecimiento de tarifas del servicio de agua potable bajo un enfoque de sostenibilidad económica” analizan principalmente dos objetivos el cubrimiento de costos y la gestión de la demanda. Adicionalmente, realizan un breve análisis de los diferentes sistemas de precios tales como el precio fijo, los bloques crecientes y decrecientes. Finalmente, realizan la actualización de la tarifa para un municipio que prefieren mantenerlo en anonimato, del cual concluye que las tarifas vigentes para esta población son insuficientes para la eficiente recuperación de costos y esta se debería actualizar siguiendo el ritmo del Índice de Precios al Consumidor. Por otro lado, en España, para el Municipio de Elche, García (2005) en su trabajo “Fijación de precios para el servicio municipal de suministro de agua: un ejercicio de análisis de bienestar” se enfocan en los objetivos de suficiencia financiera, equidad y eficiencia; realizan una estimación de costos, de demanda y finalmente comparan las tarifas (actuales y propuestas) en términos de bienestar. Finalmente para Colombia, Silva (2012) en su trabajo “Bienes públicos e interés colectivo: la prestación del servicio público domiciliario de agua potable en Bogotá” se concentra en el enfoque normativo de la economía de bienestar considerando los criterios de equidad, eficiencia y suficiencia financiera. Una de sus principales conclusiones se refieren a los problemas de inequidad al interior y entre los estratos que genera la tarifa en dos partes con bloques crecientes que tiene la ciudad de Bogotá.

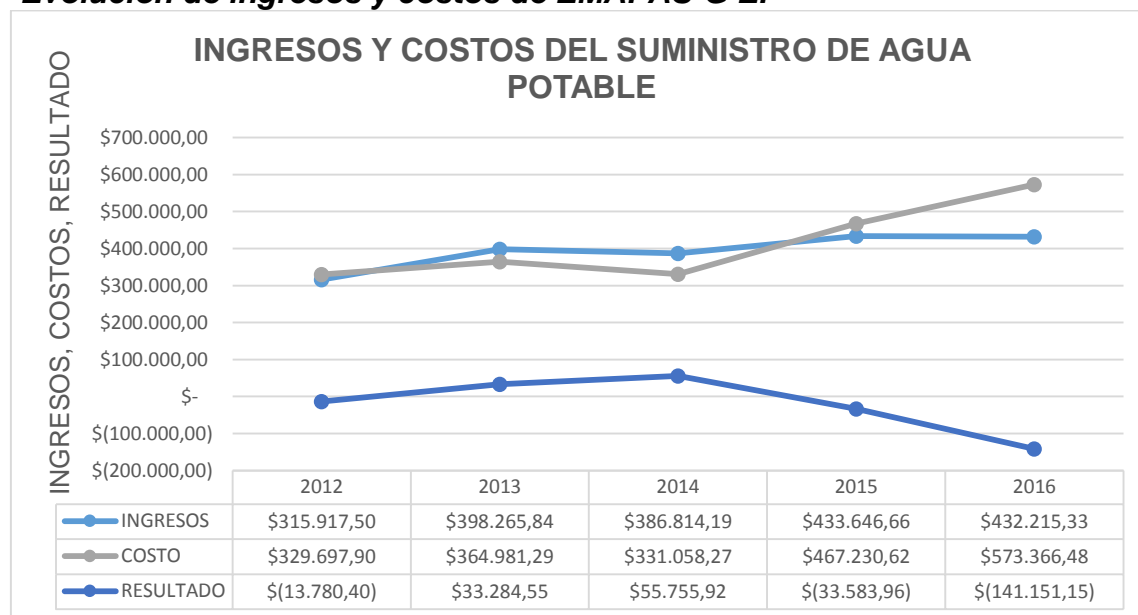
PROBLEMA CENTRAL

Las empresas públicas o privadas encargadas del suministro de agua potable fijan una tarifa de acuerdo a los criterios de cada localidad. En este sentido, EMAPAS-GUALACEO EP no dispone de una tarifa construida de manera técnica que

considere la realidad del cantón. Además, en el año 2005 se estableció la tarifa vigente, presentando un problema de desactualización. En consecuencia esto ha generado problemas financieros para la empresa; como se puede observar en el Gráfico 1, los ingresos desde el año 2012 hasta el 2014 apenas superan los costos, pero la situación cambia para los últimos años, agravándose en el último año.

Gráfico 27

Evolución de ingresos y costos de EMAPAS-G EP



Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

En el año 2015 presenta un punto de quiebre donde los costos superan a las ingresos, de tal manera que para el año 2016 el déficit representó el 32,7% de los ingresos. Por lo tanto se considera que probablemente el déficit continuará incrementando si no se toman medidas correctivas. De igual forma, la evolución de la cartera vencida de acuerdo a la Tabla 1, en los últimos cuatro años en promedio bordea el 17,34%, lo que supera a las políticas internas de la empresa, que plantea que este valor debe estar alrededor del 7%. Esto le genera inconvenientes a la empresa en sus proyecciones de recaudación, haciendo necesario el financiamiento interno para cubrir el porcentaje de cartera vencida que no estaba previsto.

Tabla 52 Evolución de cartera de crédito

AÑO	CARTERA TOTAL	CARTERA VENCIDA	% CARTERA VENCIDA
2013	\$ 73.256,50	\$ 14.656,43	20,01%
2014	\$ 89.605,58	\$ 13.887,65	15,50%
2015	\$ 97.760,03	\$ 17.350,87	17,75%
2016	\$ 119.406,86	\$ 19.245,58	16,12%

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

Por otro lado, desde la perspectiva de la sociedad el hecho que la tarifa se encuentre constante desde el 2006, a la vez que los salarios e ingresos han crecido periódicamente, ocasiona que el peso de la tarifa respecto al salario básico unificado y respecto a los ingresos laborales, disminuya.

Tabla 53 Participación del Consumo Mínimo sobre el Salario Básico Unificado e Ingreso Promedio

AÑO	SALARIO BÁSICO UNIFICADO (SBU)	INGRESO PROMEDIO NACIONAL (IP)	SBU (REAL)	IP (REAL)	CONSUMO MÍNIMO (CM) ⁵⁵	% CM/ SBU (REAL)	% CM/ IP (REAL)
2006	\$ 160,00	\$ 240,68	\$ 150,28	\$ 226,05	\$ 4,30	2,86%	1,90%
2007	\$ 170,00	\$ 266,33	\$ 155,48	\$ 243,58	\$ 4,30	2,77%	1,77%
2008	\$ 200,00	\$ 287,72	\$ 167,11	\$ 240,41	\$ 4,30	2,57%	1,79%
2009	\$ 218,00	\$ 276,47	\$ 174,62	\$ 221,46	\$ 4,30	2,46%	1,94%
2010	\$ 240,00	\$ 311,23	\$ 186,06	\$ 241,28	\$ 4,30	2,31%	1,78%
2011	\$ 264,00	\$ 349,65	\$ 194,16	\$ 257,16	\$ 4,30	2,21%	1,67%
2012	\$ 292,00	\$ 375,67	\$ 206,17	\$ 265,25	\$ 4,30	2,09%	1,62%
2013	\$ 318,00	\$ 410,10	\$ 218,62	\$ 281,93	\$ 4,30	1,97%	1,53%
2014	\$ 340,00	\$ 461,86	\$ 225,48	\$ 306,29	\$ 4,30	1,91%	1,40%
2015	\$ 354,00	\$ 469,71	\$ 340,22	\$ 451,43	\$ 4,30	1,26%	0,95%
2016	\$ 366,00	\$ 471,46	\$ 347,88	\$ 448,12	\$ 4,30	1,24%	0,96%

* IPC (Base: 2014=100) *SBU Real e IP Real (Base: 2014=100)

Fuente: EMPAS-G EP, INEC (2016), ECUADOR (2015).

⁵⁵ Consumo Mínimo (CM): Valor que pagan los usuarios por 10m³ de agua; según el MIDUVI (2003) el consumo de los grupos más pobres oscila entre 4 a 10m³ de agua mensual por familia.

Elaboración: Autores.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, para el año 2006 el peso del Consumo Mínimo es del 2,86% respecto al Salario Básico Unificado Real mientras que para el año 2016 representa el 1,24% constituyendo una reducción de 56,64%. Esto se debe al incremento del Salario Básico Unificado Real en los últimos 10 años fue del 131,48%. De manera similar, ocurre una reducción del peso del Consumo Mínimo con respecto del Ingreso Laboral Promedio de 1,90% en el 2006 al 0,96% en el 2016, disminuyendo en 49,47%.

En la Tabla 2, se realizó el análisis del Consumo Mínimo respecto a los Ingresos Laborales Nacionales debido a que no se encontró la serie completa de los Ingresos Laborales Promedio de Gualaceo, para el periodo de estudio. Sin embargo, se obtuvieron los Ingresos Laborales Promedio de Gualaceo para los años 2006 y 2016. En este sentido, el Consumo Mínimo representa 1,58% respecto al Ingreso Laboral Promedio de Gualaceo⁵⁶ para el año 2006, mientras que para el año 2016 representa el 0,87% del Ingreso Laboral, disminuyendo en 44,84%. Para finalizar, los resultados encontrados anteriormente se encuentran acorde al límite que establece el estudio realizado por el MIDUVI (2003) que menciona, que el valor la tarifa cobrada por el servicio de agua potable no debe representar más del 5% del ingreso total familiar.

También es importante considerar el crecimiento demográfico del área urbana del cantón Gualaceo. De acuerdo a la Tabla 3, la población creció en 16,92% del año 2001 al año 2010, lo cual estaría generando un incremento de la demanda y expansión de la red de cobertura del servicio de agua potable.

Tabla 54
Crecimiento de la población

AÑO	POBLACIÓN
2001	18.339

⁵⁶ Ingreso Promedio Laboral real de Gualaceo fue 272,79 dólares para el año 2006 y para el año 2016 fue 493,77 dólares.

2010	21.443
VARIACIÓN %	16,92%

Fuente: INEC (2010).

Elaboración: Autores.

En este sentido, el número de usuarios de agua potable del año 2011 al año 2016 aumentó en 15,94%, del cual la categoría residencial presentó un incremento del 15,62% como se muestra en la Tabla 4, mientras el 0,32% corresponde a incrementos en los usuarios de las categorías comercial/industrial y oficial⁵⁷.

Tabla 55
Usuarios de la categoría residencial

AÑO	Nº USUARIOS TOTAL	CATEGORIA RESIDENCIAL
2011	4.211	3.874
2016	4.913	4.592
VARIACIÓN %	15,94%	15,62%

Fuente: EMAPAS G-EP.

Elaboración: Autores.

Por otro lado, de acuerdo a la SENPLADES para el año 2013 la red de cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado a nivel nacional es del 64,1%, la provincia del Azuay alcanza el 83,80%, mientras que para el cantón Gualaceo es del 67,40%, lo que lo ubica en el promedio de cantones de similar población; como se puede apreciar en el siguiente cuadro cantones como Montufar, Antonio Ante, Santa Cruz superan el 80%. Por otro lado, cantones como Guamote y Junín no superan el 50% de servicio de agua potable.

Tabla 56
Servicio de Agua Potable por Cantones

REGIÓN	PROVINCIA	CANTÓN	% DE COBERTURA
COSTA	El Oro	Piñas	75,70%
	Esmeraldas	Atacames	73,80%

⁵⁷ Categoría Oficial: conforman las instituciones pertenecientes al estado y/o municipalidad y cuentan con una tarifa diferenciada.

	Guayas	Balao	55,40%
	Los Ríos	Montalvo	51,70%
	Manabí	Junín	36,90%
	Carchi	Montufar	87,10%
	Imbabura	Antonio Ante	85,10%
SIERRA	Azuay	Gualaceo	67,40%
	Loja	Calvas	66,70%
	Chimborazo	Guamote	45,30%
	Morona Santiago	Sucua	76,20%
	Zamora Chinchipe	Zamora	72,40%
ORIENTE	Zamora Chinchipe	Yantzaza	63,70%
	Morona Santiago	Gualaquiza	59,80%
	Napo	Archidona	55,90%
INSULAR	Galápagos	Santa Cruz	80,90%

Fuente: SENPLADES (2014).

Elaboración: Autores.

Los factores mencionados anteriormente indican que la tarifa vigente de EMAPAS-G EP le genera problemas financieros tales como cobertura de costos y cartera vencida. Por otro lado, la participación del Consumo Mínimo con respecto al Salario Básico Unificado y al Ingreso Laboral Promedio, ha disminuido en el periodo de análisis. Adicionalmente, la cobertura del Servicio de agua potable para Gualaceo se encuentra en el promedio de cantones de similar población, pero aún se puede mejorar. Todo esto, es señal de la necesidad de una tarifa actualizada que promueva la sostenibilidad financiera y el acceso al servicio de futuras generaciones.

OBJETIVOS

General

El objetivo del presente proyecto es actualizar la tarifa para el suministro de agua potable en el cantón Gualaceo, y conseguir que sea óptima considerando los principios de equidad distributiva y suficiencia financiera.

Específicos

- Analizar la demanda del cantón Gualaceo, la cual permitirá segmentar entre los usuarios de mayores ingresos y los grupos más vulnerables, permitiendo a estos últimos acceder a subsidios en caso que sea necesario.
- Estimar los costos financieros de la empresa proveedora del servicio, que permita cubrir inversiones futuras, costos de operación y de mantenimiento, dando una visión confiable a largo plazo.
- Realizar una simulación en términos financieros, sociales y de cobertura del servicio de agua potable; de la tarifa propuesta frente a la tarifa vigente.

METODOLOGÍA

La propuesta de la estimación de la Tarifa Óptima de Agua Potable a realizarse en el área Urbana del Cantón Gualaceo, se sustenta en los fundamentos de la teoría microeconómica y la economía del bienestar. De esta manera, el presente proyecto propone un proceso de tres fases: Diagnóstico, Pronóstico y Evaluación.

DIAGNÓSTICO

Permitirá obtener información cualitativa y cuantitativa del estado actual de la empresa, la situación socioeconómica de los usuarios y la cobertura del servicio de agua potable.

a. Situación Financiera

Debido a los problemas financieros presentados por EMAPAS-G EP es necesario una evaluación financiera y contable de EMAPAS-G EP. Los ratios financieros mayormente empleados son:

- *Ratios de liquidez*, dan a conocer la capacidad de la empresa para hacer frente las obligaciones en el corto plazo.
- *Ratios de Solvencia*, permiten analizar las deudas a corto y largo plazo de la empresa, dando una idea de la autonomía financiera.
- *Ratios de Gestión*, miden la eficiencia del manejo de los activos de la empresa.

Adicionalmente, existen indicadores propios para instituciones públicas:

- *Indicadores Financieros y patrimoniales*, los ratios de esta categoría permiten tener conocimiento del nivel de endeudamiento por habitante y la capacidad de endeudamiento de la empresa en el corto plazo.
- *Indicadores presupuestarios*, estos indicadores permiten tener conocimiento de las inversiones realizadas por la institución.
- *Indicadores de gestión*, estos indicadores permiten conocer la eficacia y la eficiencia por parte de las empresas públicas.

Los resultados arrojados por estos indicadores no brindan soluciones por sí mismos, pero permiten obtener una idea del panorama presente y futuro, para ello es necesaria la complementación de métodos financieros más complejos dando una situación real de la empresa, tales como el método PERLA, que es un sistema importante de monitoreo, evaluación y de seguimiento para las empresas, se usa principalmente este método para la identificación de las debilidades institucionales (Molina Carvajal, 2015). Este método está compuesto por el análisis en las áreas de Protección, Estructura Financiera Eficaz, Rendimientos y Costos, Liquidez, Activos y Señales de Crecimiento.

Los ratios financieros junto con los métodos antes mencionados permitirán tener una idea real de la situación de la empresa, principalmente sobre la sostenibilidad en el corto y largo plazo. Sin embargo, los métodos serán seleccionados y aplicados de acuerdo a la disponibilidad de información.

b. Diagnóstico socioeconómico

En la sección anterior se propuso un diagnóstico enfocado hacia la empresa, de igual manera en esta sección se prestara atención a la sociedad; considerando el impacto de la tarifa vigente; es decir, la representación económica y social de la tarifa actual para los hogares de la localidad. Para ello es necesario la obtención de información socio-económica de los usuarios del servicio de agua potable, con el fin de identificar:

- *Grupos vulnerables*, el porcentaje de participación de los grupos vulnerables en la localidad, análisis de la necesidad de un subsidio para estos grupos.
- *Impacto económico*, análisis de la estructura actual de la tarifa en el cantón, en términos de acceso a todos los sectores sociales y equidad.

El proceso para obtener información primaria será a través del método de encuesta para el área urbana del cantón Gualaceo. En la actualidad, la empresa emplea las siguientes categorías de consumo:

Tabla 57
Categorías de Consumo de EMAPAS-G EP

CATEGORÍA	N° DE USUARIOS
Categoría Doméstico/Residencial	4591
Categoría Comercial/Industrial	321
Categoría Oficial o Pública	44
No definido	6

Fuente: EMAPAS-G EP.

Elaboración: Autores.

Este proyecto se concentra en la categoría residencial, ya que concentra el 92,52% del total de usuarios de la empresa. El tamaño de la población objetivo es relativamente grande, por lo tanto el presente proyecto utilizará la técnica de muestro por conglomerados dada su facilidad de aplicación y bajo costo.

c. Cobertura – Demanda

Para finalizar se propone una revisión del alcance actual de la red de cobertura del servicio de agua potable que brinda la empresa EMAPAS-G EP en el cantón. La importancia de la cobertura del servicio conlleva a lograr múltiples objetivos sociales; de acuerdo a la SENPLADES (2014) el acceso al agua potable permite erradicar la pobreza, mejorar la salud de la población y disminuir el número de enfermedades, promover la productividad territorial, entre otros. De igual manera, se analizará la demanda, que consiste en examinar la respuesta individual ante la tarifa y estructura actual, permitiendo obtener información sobre la población en el corto, mediano y largo plazo. Para la estimación de la demanda de agua potable en el cantón Gualaceo, se optará por la metodología que se adapte a la disponibilidad de información y a las características de la localidad, para el cálculo de la demanda se aplicaran métodos econométricos apropiados para el caso.

En cuanto a la demanda del servicio de agua potable existen dos enfoques sobre la especificación del precio, la primera es el precio marginal y variable diferencia; y la segunda es el precio medio.

Precio marginal, entendido como el bloque de consumo del usuario, fue propuesta por Taylor (1975) y modificado por Nordin (1976) añadiendo la variable diferencia que representa, la diferencia entre el valor real de facturación y lo que el usuario hubiese pagado si todo lo consumido sería cobrado al precio marginal (Rauf & Siddiqi, 2008). Este enfoque tiene como supuesto que el consumidor tiene la información necesaria y conoce la estructura de pago por consumo, en consecuencia van a responder al precio marginal y a la variable diferencia; quienes respaldan esta teoría son Agthe & Billings (1987).

Por otra parte, el *precio medio*, tiene como supuesto que los usuarios hacen aproximaciones de lo que pagan por la cantidad consumida, por lo que no prestan atención a estudiar la estructura tarifaria, los principales propulsores están Foster & Beattie (1981). Sin embargo, los usuarios no obtienen información correcta por lo tanto la forma apropiada para la estimación de la demanda son los precios medios según Rauf & Siddiqi, (2008).

Por otro lado, el conjunto de datos a ser utilizados en el presente proyecto dependerá de su disponibilidad. A continuación, se dará a conocer el tipo de datos empleados en trabajos anteriores, destacando sus ventajas y desventajas.

Tabla 58

Ventajas y Desventajas de los Datos

SERIES DE TIEMPO		
VENTAJAS	DESVENTAJAS	ESTUDIOS PREVIOS
<ul style="list-style-type: none">➤ Mide los efectos en la implementacion de una politica.➤ Mide los efectos de la reestructuracion de los bloques.➤ Permite conocer los efectos ante racionamiento del suministro del servicio.	<ul style="list-style-type: none">➤ Las variables son agregadas por lo tanto se deben sumar o promediar las variables para toda la comunidad, lo que genera una utilidad limitada.	<ul style="list-style-type: none">➤ Agthe y Billings (1987)➤ Hansen (1996)➤ Billings and Agthe (1980).
DATOS DE CORTE TRANSVERSAL		

VENTAJAS	DESVENTAJAS	ESTUDIOS PREVIOS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Permite tener mayor cantidad de información que los de series de tiempo. ➤ Permite estimar diferentes grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Puede generar heteroscedasticidad provocando que las varianzas de OLS sean altas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chicoine y Ramamurthy (1986) ➤ Foster y Beattie (1979, 1981) ➤ Headley (1963) ➤ Wong (1972).
DATOS DE PANEL		
VENTAJAS	DESVENTAJAS	ESTUDIOS PREVIOS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Combinan datos de series de tiempo y de corte transversal. ➤ Captan los efectos y cambios de las variables en el tiempo. ➤ Mayor cantidad de información. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se necesita información de periodos de tiempo específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbues y Villanua (2006) ➤ Nauges y Thomas (2000) ➤ Nieswiadomy y Molina (1989, 1991) ➤ Renwick y Archibald (1998).

Fuente: Rauf & Siddiqi (2008).

Elaboración: Autores.

En la localidad de estudio no existe información, para ello se recurrirá a la obtención de información primaria, lo que el proyecto se limitará a la utilización de datos de corte transversal, y también se obtendrá información secundaria de fuentes como la SENPLADES, INEC, Banco Central del Ecuador, entre otros más.

PROPUESTA

El presente proyecto propone una revisión de las principales alternativas de tarificación para el servicio de agua potable y la aplicación de una de las opciones que mejor se adapte a la disponibilidad de información y características de la población del cantón Gualaceo. Al respecto, Silva (2012) señala que según el punto de vista de eficiencia los esquemas tarifarios se dividen en dos grandes categorías: lineales y no lineales. Las tarifas lineales o uniformes no incluyen ninguna discriminación entre consumidores y existe un precio efectivo por unidad de consumo. Por su parte, las tarifas no lineales se diferencian según las cantidades de consumo, estas incluyen las tarifas en dos partes y las tarifas en bloques (dos, n o infinitos bloques). A continuación, se explica con mayor detalle las metodologías de tarificación más importantes:

1. Tarifa Ramsey-Boiteux (Baumol & Bradford, 1970)

Este tipo de tarifa tiene como objetivo maximizar el bienestar social sin que la empresa incurra en pérdidas, es decir resulta útil en términos de eficiencia y plantea la siguiente regla de fijación de precios:

$$\frac{p_i - Cmg_i}{p_i} = \frac{(1 - \lambda)}{\lambda} \frac{1}{|\varepsilon_i|}$$

Donde,

$\frac{p_i - Cmg_i}{p_i}$: Representa el margen del precio sobre el costo marginal para el producto i .

$\frac{(1-\lambda)}{\lambda}$: Es el número Ramsey, λ es el precio sombra asociado a la restricción del problema de optimización.

$|\varepsilon_i|$: Valor absoluto de la elasticidad precio de la demanda del bien i .

Esta regla presenta un problema de equidad, ya que se fijan precios mayores a los mercados más inelásticos y precios menores a los mercados más elásticos.

2. Tarifa Ramsey-Feldstein (citado en Dammert, Molinelli & Carbajal, 2003)

Estos precios también son conocidos como precios justos, precios equitativos o simplemente precios Ramsey-Feldstein, ya que pretende resolver el problema de equidad que presentan los precios Ramsey.

La regla de precios es la siguiente:

$$\frac{p_i - Cmg_i}{p_i} = \frac{R_i + \lambda}{\lambda} \frac{1}{|\varepsilon_i|}$$

Está regla es similar a la regla de precios Ramsey, con la única diferencia que en el numerador del número Ramsey se reemplaza el número uno por el término R_i , que se lo conoce como característica distributiva. Este término representa un ponderador, el cual utiliza las utilidades marginales sociales del ingreso para otorgar un mayor peso al consumo realizado por los individuos de menores ingresos.

3. Tarifa en Bloques

En el trabajo de Silva (2010) señala que Leland y Meyer (1976) definen una tarifa en dos bloques que cumpla la siguiente expresión:

$$R(q) = \begin{cases} p_1 q, & 0 < q \leq z_1 \\ (p_1 - p_2)z_1 + p_2 q, & z_1 \leq q \end{cases}$$

Del esquema anterior sobresalen dos características: primero los precios marginales aunque constantes dentro de cada tramo, varían al pasar de un tramo a otro; y segundo el término constante $(p_1 - p_2)z_1$ económicamente implica la existencia de una cuota fija, similar a la existente en la tarifa en dos partes. Se

expone el esquema más sencillo de dos bloques, pero este se puede generalizar para más bloques ya sean crecientes o decrecientes.

La siguiente tabla resume las principales ventajas y desventajas de las tarifas uniformes y en bloques crecientes⁵⁸.

Tabla 59

Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Tarificación

TARIFA UNIFORME	TARIFA EN BLOQUES CRECIENTES
VENTAJAS	VENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">➤ Algunos costos unitarios de suministro de agua (tratamiento) se mantienen relativamente constantes con el aumento de volumen de servicio.➤ La estructura de tarifa es relativamente simple, implica bajos costos administrativos y de implementación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Algunos costos de capacidad aumentan con la demanda y expansión del sistema. Por lo tanto, la estructura tarifaria puede ser coherente con los principios de precios marginales.➤ A través de precios más altos, los clientes reciben una fuerte señal de conservación.
DESVENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">➤ Puede ser difícil rastrear los costos unitarios del suministro de agua con precisión. Algunos costos de suministro de agua (costos administrativos y generales) son fijos. Por lo tanto, los costos por unidad disminuyen automáticamente	<ul style="list-style-type: none">➤ La disminución de las demandas medias, sin una disminución de las demandas pico o máximas, reduce los factores de carga y contribuye a la erosión de los ingresos de los servicios públicos.

⁵⁸ La tarifa en bloques crecientes es más utilizada en el suministro de agua potable que la tarifa en bloques decrecientes.

<p>con el aumento de los volúmenes de servicio.</p> <p>➤ Sin un descuento por volumen o una baja tasa para el bloque de cola, los grandes usuarios con una demanda elástica de precios (clientes industriales) pueden pasar por alto la utilidad a favor del autoabastecimiento, resultando en inestabilidad de ingresos e inversiones.</p>	<p>➤ Enfrentando tasas más altas para el bloque de cola, los grandes usuarios con demanda elástica de precios (clientes industriales) pueden pasar por alto la utilidad a favor del autoabastecimiento, lo que resulta en inestabilidad de ingresos e inversiones de utilidad.</p>
---	--

Fuente: The National Regulatory Research Institute (1993)

Elaboración: Autores

Análisis de objetivos

Según Ferro (2013) las principales ventajas de una tarifa uniforme ocurren en términos de eficiencia económica, simplicidad en su implementación y estabilidad en los ingresos. Por el lado de la tarifa en bloques crecientes, su principal ventaja radica en las fuertes señales que envía para incentivar el uso racional del agua. Sin embargo, genera dudas en la consecución de eficiencia económica; ya que se desaprovechan las economías de escala que suelen presentar las empresas prestadoras del servicio, porque en promedio poca agua se vende al costo marginal.

La siguiente tabla indica la facilidad en la consecución de diferentes objetivos de las tarifas uniformes y en bloques crecientes.

Tabla 60 Cumplimiento de Objetivos de las Tarifas

TARIFA UNIFORME	TARIFA EN BLOQUES CRECIENTES
Sostenibilidad	



Si se fija en un nivel adecuado, los ingresos se ajustan automaticamente a los cambios en el consumo.	Únicamente si el tamaño y el peso de los bloques está bien diseñado.
Eficiencia Económica	
Si se fija al costo marginal o cercano a a él.	En promedio, poca agua se vende realmente al costo marginal. Desaprovecha economías de escala.
Equidad horizontal	
Los consumidores pagan igual por lo que usan.	Los consumidores no pagan realmente por el costo de su uso de agua.
Asequibilidad	
Puede diferenciarse por capacidad de pago, y las personas pueden reducir sus facturas consumiendo menos.	Una mala aproximación de la capacidad de pago: penalizaría a las familias pobres numerosas o que comparten conexiones.
Simplicidad de entender e implementar	
Fácil de entender, explicar e implementar.	Dificultades en el diseño de los bloques. Complejidad en la comunicación a los clientes.
Estabilidad de ingresos	
Los ingresos resultan más estables respecto de otros tipos de estructuras tarifarias.	Riesgo por inestabilidad de los ingresos.
Conservación del recurso	
Incentivo al uso racional de agua ya que los consumidores pagan en función al volumen.	Fuertes incentivos al uso racional del agua.
Aplicación⁵⁹	
35% de los casos	40% de los casos

Fuente: Ferro (2013).

Elaboración: Autores.

⁵⁹ Se analizan 20 empresas prestadoras a nivel mundial. El 25% de los casos restantes aplican otras tarifas.

Casos prácticos

- Según García (2005) en su trabajo “Fijación de precios para el servicio municipal de suministro de agua: un ejercicio de análisis de bienestar” contrastan dos tarifas Ramsey (1927) y Feldstein (1972) para el municipio de Elche (Alicante, España). Las tarifas Ramsey o regla de la elasticidad inversa se caracteriza por las regla de imposición óptima; y pretende fijar precios elevados a aquellos grupos que tienen menor sensibilidad a las variaciones de los precios. Esto puede afectar el cumplimiento del principio de equidad, ya que en algunas ocasiones los grupos vulnerables suelen tener una demanda más rígida que los otros grupos. Por su parte, las tarifas de Feldstein incluye un término redistributivo lo que le permite cubrir en gran medida el principio de equidad. Ambas tarifas se caracterizan por su simplicidad e incluir una restricción presupuestaria en la cual los ingresos son iguales a los costos de producción. En este sentido, Ramsey beneficia en mayor grado a las empresas y Feldstein a los hogares en estudio.
- En el trabajo de Rauf & Siddiqi (2008) “Determinación del precio del agua residencial: Estimación de la demanda de agua en Lahore”. Para la estimación de la demanda utilizan variables instrumentales, para abordar entre el precio marginal y el precio medio, utilizaron el parámetro P^* que es el precio percibido⁶⁰, propuesto Nieswiadomy y Molina (1991), y optaron por el precio marginal, debido que los resultado de la estimación del precio percibido dieron inconclusos. De acuerdo a esta investigación el precio se determina endógenamente en el modelo, la prueba de Hausman verificó que el precio y el precio percibido estaban generando sesgo bajo OLS. Una vez estimado el precio base se aumentó en 20 30 y 50% para los siguientes bloques, lo que permitió que la tarifa sea asequible para los usuarios de Lahore, Pakistán.

⁶⁰ Precio percibido: la diferencia entre lo que el consumidor paga y lo que pagaría si se cobra al último bloque de consumo.

EVALUACIÓN

En esta sección se propone realizar una simulación que permita comparar la tarifa vigente con la tarifa propuesta, en términos:

- **Financieros:** En este punto es necesaria una comparación entre la situación financiera de la empresa establecida en el apartado del diagnóstico, que representa el escenario con la tarifa actual; y la situación financiera que la empresa conseguiría si se emplea la tarifa propuesta.
- **Bienestar social:** De igual manera, se pretende comparar el bienestar social que genera la tarifa actual contra el bienestar social que pretende alcanzar la tarifa propuesta. En este sentido, García (2005) plantea dos indicadores de bienestar global por unidad de consumo. Estos se calculan como el cociente de variación del bienestar asociado a las nuevas tarifas entre el consumo registrado.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2016 - 2017																							
	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Introducción	X																							
Justificación		X																						
Planteamiento del problema			X																					
Objetivos				X																				
Marco Teórico																								
Revisión de la literatura					X	X																		
Diseño Metodológico																								
Tipo de investigación							X	X																
Especificación de modelos									X	X														
Desarrollo del Proyecto																								
Diagnóstico											X	X	X	X										
Propuesta														X	X	X								
Evaluación																	X	X	X					
Resultados del Proyecto																					X	X		
Conclusiones																							X	
Bibliografía																								X
Anexos																								X

ESQUEMA TENTATIVO

- Introducción
- Justificación
- Planteamiento del problema
- Objetivos
 - Objetivo General
 - Objetivos Específicos
- Marco Teórico
 - Revisión de la literatura
- Diseño Metodológico
 - Tipo de investigación
 - Especificación de modelos
- Desarrollo del Proyecto
 - Diagnóstico
 - Propuesta
 - Evaluación
- Resultados del Proyecto
- Conclusiones, Recomendaciones y limitaciones
- Bibliografía
- Anexos

BIBLIOGRAFÍA

- Agthe, D. E., & Billings, R. B. (1987). Equity, Price Elasticity, and Household Income under Increasing Block Rates for Water. *The American Journal of Economics and Sociology*, 273-286.
- Artana, D., Narvajas, F., & Urbiztondo, S. (1997). *La Regulación Económica en las Concesiones de Agua Potable y Desagues Cloacales en Buenos Aires y Corrientes, Argentina*. Banco Interamericano de Desarrollo, Documento de trabajo de la Red de Centros. CORE.
- Baumol, W., & Bradford, D. (1970). Optimal Departures From Marginal Cost Pricing. *The American Economic Review*, 60(3), 265-283. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/1817977>
- BCE. (Diciembre de 2015). *Cifras económicas del Ecuador*. Banco Central del Ecuador. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec>
- Castro Rosales, G., & Sisto, N. P. (2015). Precio y manejo del agua urbana en México. *Nóesis, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 24(47). doi:10.20983
- Dammert Lira, A., Molinelli Aristondo, F., & Carbajal Navarro, M. A. (2013). *Teoría de la Regulación Económica* (Primera ed.). Lima: Universidad San Martín de Porres, Fondo Editorial. Recuperado el 2017
- Ferro, G. (2013). *Política Tarifarias para el Logro de los Objetivos del Milenio (ODM): Estructuras Tarifarias, Situación Actual Y Tendencias Internacionales*. CEPAL, Santiago de Chile.

- Foster, H., & Beattie, B. (1981). Urban Residential Demand for Water in the United States: Reply. *Land Economics*, 57(2), 257-265. doi:10.2307/3145792
- García Valiñas, M. Á. (2005). Fijación de precios para el servicio municipal de suministro de agua: un ejercicio de análisis de bienestar. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 172(1/2005), 119-142. Obtenido de http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/hac_pub/172_Valinas.pdf
- GREENPEACE. (s.f). *Greenpeace Colombia*. Obtenido de <http://www.greenpeace.org/colombia/es>
- INEC. (2010). Unidad de Procesamiento de la Dirección de Estudios Analíticos Estadísticos. Obtenido de <http://www.inec.gob.ec>
- INEC. (2016). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, Quito.
- MIDUVI. (2003). *GUIA PARA LA PREPARACION DE TARIFAS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*. QUITO. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/curso/Guiatarif.pdf>
- MIDUVI. (2003). *Guía para la Preparación de Tarifas Servicios de Agua Potable y Saneamiento*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Agua Potable y Saneamiento. Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.
- Molina Carvajal, A. J. (2015). *Aplicación del Sistema de Monitoreo PERLAS en Instituciones del Sector Popular y Solidario: El Caso de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Don Bosco*.

- Nauges, C., & Thomas, A. (2000). Privately Operated Water Utilities, Municipal Price Negotiation, and Estimation of Residential Water Demand: The Case of France. *Land Economics*, 76(1), 68-85. doi:10.2307/3147258
- Oblitas de Ruiz, L. (2010). *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Documentos de Proyectos. CEPAL.
- Pérez García, R., Fuertes Miguel, V., López Patiño, G., & Herrera Fernández, M. (2006). *Establecimiento de Tarifas del Servicio de Agua Potable Bajo un Enfoque de Sostenibilidad Económica*. Seminario Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimiento Urbano de Água João Pessoa, VI SEREA, Brasil.
- Rauf, T., & Siddiqi, M. (2008). Price-setting for Residential Water: Estimation of Water Demand in Lahore. *The Pakistan Development Review*, 47(4), 893-906. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/41261261>
- SENPLADES , S. (2014). *Agua y Alcantarillado para Erradicar la Pobreza en el Ecuador*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Silva Ruiz, J. (2010). *La eficiencia y la equidad en la fijación de precios de los servicios públicos: evolución de la teoría de la tarifa óptima en dos partes y el caso del servicio de agua potable*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia: CIFE.
- Silva, J. (2012). *Bienes públicos e interés colectivo: la prestación del servicio público domiciliario de agua potable en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas. Bogotá: BDIGITAL.



The National Regulatory Research Institute. (Noviembre de 1993). *Meeting Water Utility Revenue Requirements: Financing and Ratemaking Alternatives*. The Ohio State University.